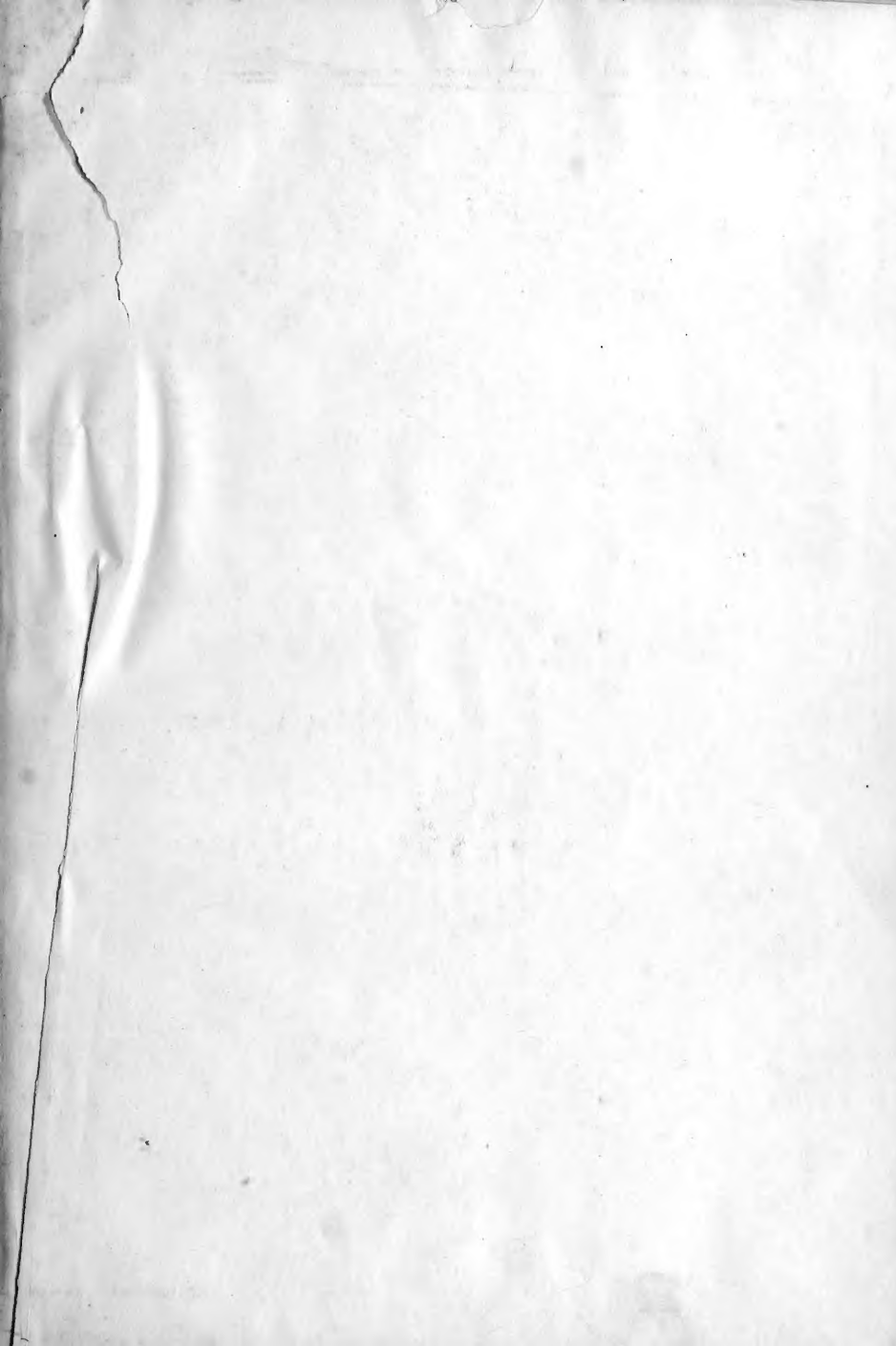






Class AS182
Book .B35

SMITHSONIAN DEPOSIT





1

638
273
D

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

II

JAHRGANG 1920



MIT ZWEI TAFELN, DEM VERZEICHNIS DER MITGLIEDER AM 1. JANUAR 1920
SOWIE DEM VERZEICHNIS DER EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN,
NAMEN- UND SACHREGISTER

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.
VORMALS G. J. GÖSCHEN'SCHE VERLAGSHANDLUNG. J. GUTTENTAG, VERLAGSBUCHHANDLUNG,
GEORG REIMER, KARL J. TRÜBNER, VEIT U. COMP.

AS182
B35

HP 20 Sept. 1922

INHALT



	Seite
Verzeichnis der Mitglieder am 1. Januar 1920	I
DIELS: Lukrezstudien. II. III	2
Adresse an Hrn. MAX FÜRBRINGER zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 20. Dezember 1919	19
SCHOTTKY: Thetafunktionen vom Geschlechte 4	21
SCHWARZSCHILD: Über den Einfluß von Wind und Luftdichte auf die Flugbahn der Geschosse	37
RUBNER: Ansprache und Personalveränderungen	67
BURDACH: Bericht über die Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und Bildungsgeschichte	71
STRAUVE: Bericht über die Geschichte des Fixsternhimmels	86
STUTZ: Die Schweiz in der Deutschen Rechtsgeschichte	92
Jahresbericht über die Sammlung der lateinischen Inschriften	114
Jahresbericht über die Prosopographie der römischen Kaiserzeit	114
Jahresbericht über die Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen	114
Jahresbericht über die Griechischen Münzwerke	115
Jahresbericht über die Acta Borussica	116
Jahresbericht über die Kant-Ausgabe	116
Jahresbericht über die Ibn-Saad-Ausgabe	117
Jahresbericht über das Wörterbuch der ägyptischen Sprache	117
Jahresbericht über das Tierreich	118
Jahresbericht über den Nomenclator animalium generum et subgenerum	118
Jahresbericht über das Pflanzenreich	119
Jahresbericht über die Ausgabe der Werke Wilhelm von Humboldts	129
Jahresbericht über die Leibniz-Ausgabe	120
Jahresbericht über das Corpus medicorum Graecorum	120
Jahresbericht der Deutschen Kommission	122
Jahresbericht über die Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und Bildungsgeschichte	137
Jahresbericht der Orientalischen Kommission	137
Jahresbericht der DILTHEY-Kommission	140
Jahresbericht der HUMBOLDT-Stiftung	140
Jahresbericht der SAVIGNY-Stiftung	140
Jahresbericht der BOPP-Stiftung	141
Jahresbericht der HERMANN-und-ELISE-geb.-HECKMANN-WENTZEL-Stiftung	141
Jahresbericht der Kommission für das Wörterbuch der deutschen Rechtssprache	142
Jahresbericht der Kirchenväter-Kommission	145
Jahresbericht über die Bearbeitung der Flora von Papuasien und Mikronesien	146
Jahresbericht über die Arbeiten für das Decretum Bonizonis und für das Corpus glossarum anteaecursianarum	146
Jahresbericht über die germanisch-slawische Altertumforschung	147
Jahresbericht der ALBERT-SAMSON-Stiftung	148
ORTH: Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke. Kasuistische Mitteilungen aus meiner Gutachterstätigkeit in Unfallsachen	151
Adresse an Hrn. FRANZ PRAETORIUS zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 17. Januar 1920	177
VON HARNACK: Studien zur Vulgata des Hebräerbriefs	179
CARATHÉODORY: Über eine Verallgemeinerung der PICARDSchen Sätze	202
CORRENS: Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen. III. <i>Veronica gentianoides albocincta</i> , IV. Die <i>albomarmorata</i> und <i>albolucrea</i> -Sippen, V. <i>Mercurialis annua versicolor</i> und <i>xantha</i>	212
E. WENKEBACH: Eine alexandrinische Buchfehde um einen Buchstaben in den hippokratischen Krankengeschichten. Ein unveröffentlichtes Galenkapitel	241

71113 Com

Inhalt

	Seite
ORTH: Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke. Kasuistische Mitteilungen aus meiner Gutachterstätigkeit in Unfallsachen. II	257
Adresse an Hrn. EMANUEL KAYSER zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 31. Januar 1920	290
Adresse an Hrn. RICHARD SCHÖNE zum achtzigsten Geburtstag am 5. Februar 1920	292
BURDACH: Der Longinus-Speer in eschatologischem Lichte	294
HABERLANDT: Zur Physiologie der Zellteilung. Fünfte Mitteilung	323
Adresse an Hrn. JOHANNES ORTH zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 26. Februar 1920	339
RUBNER: Der Nahrungstrieb des Menschen	341
Adresse an Hrn. IGNAZ GOLDZIEHR zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 27. Februar 1920	367
HELLMANN: Isothermen von Deutschland	369
EINSTEIN: Schallausbreitung in teilweise dissoziierten Gasen	380
E. M. von HORNOSTEL und M. WERTHEIMER: Über die Wahrnehmung der Schallrichtung	388
H. FREUNDLICH und P. RONA: Über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft	397
M. JAKOB: Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Wassers im Bereich von 0 bis 80°	406
F. LEVY: Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle	417
LIBESICH und E. VORTISCH: Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen. II	426
BECKMANN und P. KNIPPING: Gerät zur Übermittlung von geheimen Lichtsignalen	443
SCHUCHARDT: Sprachursprung. III. (Prädikat, Subjekt, Objekt)	448
HEIDER: Über die Stellung der Gordiiden	464
SCHLÄFER: Mittelalterlicher Brauch bei der Überführung von Leichen	478
SCHUCHHARDT: Die Anfänge der Leichenverbrennung	499
ROUX: Prinzipielle Sonderung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen	525
CARATHÉODORY: Über die FOURIERSchen Koeffizienten monotoner Funktionen	559
O. H. ERDMANNSDÖRFER: Über metamorphe Gesteine in Mazedonien	576
E. STRAMER: Studien über die sizilischen Register Friedrichs II.	584
TANGL: Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1916—1918	611
KEHR: Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1919	620
E. REGENER: Über die Ursache, welche bei den Versuchen von Hrn. F. EHRENHAFT die Existenz eines Subelektrons vortäuscht	632
ROETHE: Die Entstehung des 'Urfault'	642
DIELS: Ansprache	679
POMPECKJ: Antrittsrede	684
RUBNER: Erwiderung an Hrn. POMPECKJ	696
BECKMANN: Gedächtnisrede auf EMIL FISCHER	698
W. SCHULZE: Gedächtnisrede auf KUNO MEYER	703
Preisausschreiben aus dem COETHENUSschen Legat	709
Preisaufgabe der CHARLOTTEN-Stiftung	710
Akademische Preisaufgabe für 1923 aus dem Gebiete der Philosophie	711
Stipendium der EDUARD-GERRHARD-Stiftung	712
Preis der STEINERSchen Stiftung	713
Adresse an Hrn. FELIX MARCHAND zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 11. Juli 1920	718
P. GÜNTHER: Über die innere Reibung des Wasserstoffs bei tiefen Temperaturen	720
Adresse an Hrn. v. WILAMOWITZ-MOELLENDORFF zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 20. Juli 1920	730
F. BERNSTEIN: Die Integralgleichung der elliptischen Thetanullfunktion	735
Adresse an Hrn. EDUARD SIEVERS zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 6. Oktober 1920	750
Verzeichnis der eingegangenen Druckschriften	761
Namenregister	784
Sachregister	790
Berichtigung	799

1920

I II III

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 8. Januar, 1899.

Präsident: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20.

Vizepräsident: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20. (Ergänzung am 20. I. 1899: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20.)

Sekretär: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20. (Ergänzung am 20. I. 1899: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20.)

Satzungssache: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20. (Ergänzung am 20. I. 1899: Theodor Mommsen, III, III, 18, 20.)

ANFANG: am 18. November 1899, 18, 20.

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 15. Januar, 1899.

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 15. Januar, 1899.

MIT DEM VERZEICHNIS DER MITGLIEDER DER AKADEMIE
AM 1. JANUAR 1920.

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER

VERLAGS- und BUCHHANDLUNG VON WILHELM WEITZEL, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920.

VERLAGS- und BUCHHANDLUNG VON WILHELM WEITZEL, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920.

VERLAGS- und BUCHHANDLUNG VON WILHELM WEITZEL, 1711, 1712, 1713, 1714, 1715, 1716, 1717, 1718, 1719, 1720, 1721, 1722, 1723, 1724, 1725, 1726, 1727, 1728, 1729, 1730, 1731, 1732, 1733, 1734, 1735, 1736, 1737, 1738, 1739, 1740, 1741, 1742, 1743, 1744, 1745, 1746, 1747, 1748, 1749, 1750, 1751, 1752, 1753, 1754, 1755, 1756, 1757, 1758, 1759, 1760, 1761, 1762, 1763, 1764, 1765, 1766, 1767, 1768, 1769, 1770, 1771, 1772, 1773, 1774, 1775, 1776, 1777, 1778, 1779, 1780, 1781, 1782, 1783, 1784, 1785, 1786, 1787, 1788, 1789, 1790, 1791, 1792, 1793, 1794, 1795, 1796, 1797, 1798, 1799, 1800, 1801, 1802, 1803, 1804, 1805, 1806, 1807, 1808, 1809, 1810, 1811, 1812, 1813, 1814, 1815, 1816, 1817, 1818, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1824, 1825, 1826, 1827, 1828, 1829, 1830, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, 1843, 1844, 1845, 1846, 1847, 1848, 1849, 1850, 1851, 1852, 1853, 1854, 1855, 1856, 1857, 1858, 1859, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1879, 1880, 1881, 1882, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888, 1889, 1890, 1891, 1892, 1893, 1894, 1895, 1896, 1897, 1898, 1899, 1900, 1901, 1902, 1903, 1904, 1905, 1906, 1907, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920.

COUNTED \$M



VERZEICHNIS

DER

MITGLIEDER DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

AM 1. JANUAR 1920

1. BESTÄNDIGE SEKRETARE

	Gewählt von der	Datum der Bestätigung
Hr. <i>Diels</i>	phil.-hist. Klasse	1895 Nov. 27
- <i>Roethe</i>	phil.-hist.	1911 Aug. 29
- <i>Planck</i>	phys.-math.	1912 Juni 19
- <i>Rubner</i>	phys.-math.	1919 Mai 10

2. ORDENTLICHE MITGLIEDER

Physikalisch-mathematische Klasse	Philosophisch-historische Klasse	Datum der Bestätigung
Hr. <i>Wilhelm von Waldeyer-Hartz</i>	Hr. <i>Hermann Diels</i>	1881 Aug. 15
- <i>Franz Eilhard Schulze</i>		1884 Febr. 18
	- <i>Otto Hirschfeld</i>	1884 Juni 21
	- <i>Eduard Sachau</i>	1885 März 9
- <i>Adolf Engler</i>		1887 Jan. 24
	- <i>Adolf von Harnack</i>	1890 Jan. 29
- <i>Hermann Amandus Schwarz</i>		1890 Febr. 10
- <i>Oskar Hertwig</i>		1892 Dez. 19
- <i>Max Planck</i>		1893 April 17
	- <i>Carl Stumpf</i>	1894 Juni 11
	- <i>Adolf Erman</i>	1895 Febr. 18
- <i>Emil Warburg</i>		1895 Febr. 18
	- <i>Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff</i>	1895 Aug. 13
		1899 Aug. 2
- <i>Heinrich Müller-Breslau</i>		1901 Jan. 14
	- <i>Heinrich Dressel</i>	1902 Mai 9
	- <i>Konrad Burdach</i>	1902 Mai 9
- <i>Friedrich Schottky</i>		1903 Jan. 5
	- <i>Gustav Roethe</i>	1903 Jan. 5
	- <i>Dietrich Schäfer</i>	1903 Aug. 4
	- <i>Eduard Meyer</i>	1903 Aug. 4
	- <i>Wilhelm Schulze</i>	1903 Nov. 16

Physikalisch-mathematische Klasse	Philosophisch-historische Klasse	Datum der Bestätigung
	Hr. <i>Alôis Brandl</i>	1904 April 3
Hr. <i>Hermann Struve</i>		1904 Aug. 29
- <i>Hermann Zimmermann</i>		1904 Aug. 29
- <i>Walter Nernst</i>		1905 Nov. 24
- <i>Max Rubner</i>		1906 Dez. 2
- <i>Johannes Orth</i>		1906 Dez. 2
- <i>Albrecht Penck</i>		1906 Dez. 2
	- <i>Friedrich Müller</i>	1906 Dez. 24
- <i>Heinrich Rubens</i>		1907 Aug. 8
- <i>Theodor Liebisch</i>		1908 Aug. 3
	- <i>Eduard Seler</i>	1908 Aug. 24
	- <i>Heinrich Lüders</i>	1909 Aug. 5
	- <i>Heinrich Morf</i>	1910 Dez. 14
- <i>Gottlieb Haberlandt</i>		1911 Juli 3
	- <i>Benno Erdmann</i>	1911 Juli 25
- <i>Gustav Hellmann</i>		1911 Dez. 2
	- <i>Emil Seckel</i>	1912 Jan. 4
	- <i>Johann Jakob Maria de Groot</i>	1912 Jan. 4
	- <i>Eduard Norden</i>	1912 Juni 14
	- <i>Karl Schuchhardt</i>	1912 Juli 9
- <i>Ernst Beckmann</i>		1912 Dez. 11
- <i>Albert Einstein</i>		1913 Nov. 12
	- <i>Otto Hintze</i>	1914 Febr. 16
	- <i>Max Sering</i>	1914 März 2
	- <i>Adolf Goldschmidt</i>	1914 März 2
- <i>Fritz Haber</i>		1914 Dez. 16
	- <i>Karl Holl</i>	1915 Jan. 12
	- <i>Friedrich Meinecke</i>	1915 Febr. 15
- <i>Karl Correns</i>		1915 März 22
	- <i>Hans Dragendorff</i>	1916 April 3
	- <i>Paul Kehr</i>	1918 März 4
	- <i>Ulrich Stutz</i>	1918 März 4
	- <i>Ernst Heymann</i>	1918 März 4
	- <i>Michael Tangl</i>	1918 März 4
- <i>Karl Heider</i>		1918 Aug. 1
- <i>Erhard Schmidt</i>		1918 Aug. 1
- <i>Gustav Müller</i>		1918 Aug. 1
- <i>Rudolf Fick</i>		1918 Aug. 1
- <i>Konstantin Carathéodory</i>		1919 Febr. 10
- <i>Willy Kükenthal</i>		1919 April 12

(Die Adressen der Mitglieder s. S. XII.)

3. AUSWÄRTIGE MITGLIEDER

Physikalisch-mathematische Klasse	Philosophisch-historische Klasse	Datum der Bestätigung
	Hr. <i>Theodor Nöldeke</i> in Straß- burg	1900 März 5
	- <i>Friedrich Imhoof-Blumer</i> in Winterthur	1900 März 5
	- <i>Vatroslav von Jagić</i> in Wien	1908 Sept. 25
	- <i>Panagiotis Kabbadias</i> in Athen	1908 Sept. 25
	- <i>Hugo Schuchardt</i> in Graz	1912 Sept. 15

4. EHRENMITGLIEDER

	Datum der Bestätigung
Hr. <i>Max Lelmann</i> in Göttingen	1887 Jan. 24
- <i>Max Lenz</i> in Hamburg	1896 Dez. 14
- <i>Wilhelm Branca</i> in München	1899 Dez. 18
<i>Hugo Graf von und zu Lerchenfeld</i> in Berlin	1900 März 5
Hr. <i>Richard Schöne</i> in Berlin	1900 März 5
- <i>Konrad von Studt</i> in Berlin	1900 März 17
- <i>Andreas Heusler</i> in Basel	1907 Aug. 8
<i>Bernhard Fürst von Bülow</i> in Klein-Flottbek bei Hamburg	1910 Jan. 31
Hr. <i>Heinrich Wölflin</i> in München	1910 Dez. 14
- <i>August von Troit zu Solz</i> in Kassel	1914 März 2
- <i>Rudolf von Valentini</i> in Hameln	1914 März 2
- <i>Friedrich Schmidt</i> in Berlin	1914 März 2
- <i>Richard Willstätter</i> in München	1914 Dez. 16

5. KORRESPONDIERENDE MITGLIEDER

Physikalisch-mathematische Klasse

	Datum der Wahl
Karl Frhr. Auer von Welsbach auf Schloß Welsbach (Kärnten)	1913 Mai 22
Hr. Oskar Brefeld in Berlin	1899 Jan. 19
- Heinrich Bruns in Leipzig	1906 Jan. 11
- Otto Bütschli in Heidelberg	1897 März 11
- Giacomo Ciamician in Bologna	1909 Okt. 28
- Theodor Curtius in Heidelberg	1919 Juni 26
- William Morris Davis in Cambridge, Mass.	1910 Juli 28
- Ernst Ehlers in Göttingen	1897 Jan. 21
- Karl Engler in Karlsruhe	1919 Juni 26
- Max Fürbringer in Heidelberg	1900 Febr. 22
Sir Archibald Geikie in Haslemere, Surrey	1889 Febr. 21
Hr. Karl von Goebel in München	1913 Jan. 16
- Camillo Golgi in Pavia	1911 Dez. 21
- Karl Graebe in Frankfurt a. M.	1907 Juni 13
- Ludwig von Graff in Graz	1900 Febr. 8
Julius Edler von Hann in Wien	1889 Febr. 21
Hr. Sven Hedin in Stockholm	1918 Nov. 28
- Viktor Hensen in Kiel	1898 Febr. 24
- Richard von Hertwig in München	1898 April 28
- David Hilbert in Göttingen	1913 Juli 10
- Hugo Hildebrand Hildebrandsson in Uppsala	1917 Mai 3
- Emanuel Kayser in München	1917 Juli 19
- Felix Klein in Göttingen	1913 Juli 10
- Leo Koenigsberger in Heidelberg	1893 Mai 4
- Wilhelm Körner in Mailand	1909 Jan. 7
- Friedrich Küstner in Bonn	1910 Okt. 27
- Philipp Lenard in Heidelberg	1909 Jan. 21
- Karl von Linde in München	1916 Juli 6
- Gabriel Lippmann in Paris	1900 Febr. 22
- Hendrik Antoon Lorentz in Haarlem	1905 Mai 4
- Felix Marchand in Leipzig	1910 Juli 28
- Franz Mertens in Wien	1900 Febr. 22
- Alfred Gabriel Nathorst in Stockholm	1900 Febr. 8
- Karl Neumann in Leipzig	1893 Mai 4
- Max Noether in Erlangen	1896 Jan. 30
- Wilhelm Ostwald in Groß-Bothen, Kgr. Sachsen	1905 Jan. 12
- Wilhelm Pfeffer in Leipzig	1889 Dez. 19
- Georg Quincke in Heidelberg	1879 März 13
- Ludwig Radlkofer in München	1900 Febr. 8
- Theodore William Richards in Cambridge, Mass.	1909 Okt. 28

Physikalisch-mathematische Klasse

Datum der Wahl

Hr. <i>Wilhelm Konrad Röntgen</i> in München	1896 März 12
- <i>Wilhelm Roux</i> in Halle a. S.	1916 Dez. 14
- <i>Georg Ossian Sars</i> in Christiania	1898 Febr. 24
- <i>Oswald Schmiedeberg</i> in Straßburg	1910 Juli 28
- <i>Otto Schott</i> in Jena	1916 Juli 6
- <i>Hugo von Seeliger</i> in München	1906 Jan. 11
- <i>Ernest Solvay</i> in Brüssel	1913 Mai 22
- <i>Johann Wilhelm Spengel</i> in Gießen	1900 Jan. 18
- <i>Gustav Tammann</i> in Göttingen	1919 Juni 26
Sir <i>Joseph John Thomson</i> in Cambridge	1910 Juli 28
Hr. <i>Gustav Eidler von Tschermak</i> in Wien	1881 März 3
- <i>Hugo de Vries</i> in Lunteren	1913 Jan. 16
- <i>Johannes Diderik van der Waals</i> in Amsterdam	1900 Febr. 22
- <i>Otto Wallach</i> in Göttingen	1907 Juni 13
- <i>Eugenius Warming</i> in Kopenhagen	1899 Jan. 19
- <i>Emil Wiechert</i> in Göttingen	1912 Febr. 8
- <i>Wilhelm Wien</i> in Würzburg	1910 Juli 14
- <i>Edmund B. Wilson</i> in New York	1913 Febr. 20

Philosophisch-historische Klasse

Hr. <i>Karl von Amira</i> in München	1900 Jan. 18
- <i>Klemens Baeumker</i> in München	1915 Juli 8
- <i>Willy Bang-Kaup</i> in Darmstadt	1919 Febr. 13
- <i>Friedrich von Bezold</i> in Bonn	1907 Febr. 14
- <i>Joseph Bidez</i> in Gent	1914 Juli 9
- <i>James Henry Breasted</i> in Chicago	1907 Juni 13
- <i>Harry Breßlau</i> in Hamburg	1912 Mai 9
- <i>René Cagnat</i> in Paris	1904 Nov. 3
- <i>Arthur Chuquet</i> in Villemomble (Seine)	1907 Febr. 14
- <i>Franz Cumont</i> in Rom	1911 April 27
- <i>Louis Duchesne</i> in Rom	1893 Juli 20
- <i>Franz Ehrle</i> in Rom	1913 Juli 24
- <i>Paul Foucart</i> in Paris	1884 Juli 17
Sir <i>James George Frazer</i> in Cambridge	1911 April 27
Hr. <i>Wilhelm Fröhner</i> in Paris	1910 Juni 23
- <i>Percy Gardner</i> in Oxford	1908 Okt. 29
- <i>Ignaz Goldziher</i> in Budapest	1910 Dez. 8
- <i>Francis Llewellyn Griffith</i> in Oxford	1900 Jan. 18
- <i>Ignazio Guidi</i> in Rom	1904 Dez. 15
- <i>Georgios N. Hatzidakis</i> in Athen	1900 Jan. 18
- <i>Bernard Haussoullier</i> in Paris	1907 Mai 2
- <i>Johan Ludvig Heiberg</i> in Kopenhagen	1896 März 12
- <i>Antoine Héron de Villefosse</i> in Paris	1893 Febr. 2

	Datum der Wahl
Hr. <i>Harald Hjörne</i> in Uppsala	1909 Febr. 25
- <i>Maurice Holleaux</i> in Versailles	1909 Febr. 25
- <i>Christian Hülsen</i> in Heidelberg	1907 Mai 2
- <i>Hermann Jacobi</i> in Bonn	1911 Febr. 19
- <i>Adolf Jülicher</i> in Marburg	1906 Nov. 1
Sir <i>Frederic George Kenyon</i> in London	1900 Jan. 18
Hr. <i>Georg Friedrich Knapp</i> in Straßburg	1893 Dez. 14
- <i>Axel Kock</i> in Lund	1917 Juli 19
- <i>Karl von Kraus</i> in München	1917 Juli 19
- <i>Basil Latyschew</i> in St. Petersburg	1891 Juni 4
- <i>Friedrich Loofs</i> in Halle a. S.	1904 Nov. 3
- <i>Giacomo Lombroso</i> in Rom	1874 Nov. 12
- <i>Arnold Luschin von Ebengreuth</i> in Graz	1904 Juli 21
- <i>John Pentland Mahaffy</i> in Dublin	1900 Jan. 18
- <i>Wilhelm Meyer-Lübke</i> in Bonn	1905 Juli 6
- <i>Ludwig Mitteis</i> in Leipzig	1905 Febr. 16
- <i>Georg Elias Müller</i> in Göttingen	1914 Febr. 19
- <i>Karl von Müller</i> in Tübingen	1917 Febr. 1
- <i>Samuel Muller Frederikzoom</i> in Utrecht	1914 Juli 23
- <i>Franz Praetorius</i> in Breslau	1910 Dez. 8
- <i>Pio Rajna</i> in Florenz	1909 März 11
- <i>Moriz Ritter</i> in Bonn	1907 Febr. 14
- <i>Karl Robert</i> in Halle a. S.	1907 Mai 2
- <i>Michael Rostowzew</i> in St. Petersburg	1914 Juni 18
- <i>Edward Schröder</i> in Göttingen	1912 Juli 11
- <i>Eduard Schwartz</i> in Straßburg	1907 Mai 2
- <i>Bernhard Seuffert</i> in Graz	1914 Juni 18
- <i>Eduard Sievers</i> in Leipzig	1900 Jan. 18
Sir <i>Edward Maunde Thompson</i> in London	1895 Mai 2
Hr. <i>Vilhelm Thomsen</i> in Kopenhagen	1900 Jan. 18
- <i>Ernst Troeltsch</i> in Berlin	1912 Nov. 21
- <i>Paul Vinogradoff</i> in Oxford	1911 Juni 22
- <i>Girolamo Vitelli</i> in Florenz	1897 Juli 15
- <i>Jakob Wackernagel</i> in Basel	1911 Jan. 19
- <i>Adolf Wilhelm</i> in Wien	1911 April 27
- <i>Ludvig Wimmer</i> in Kopenhagen	1891 Juni 4
- <i>Wilhelm Wundt</i> in Leipzig	1900 Jan. 18

INHABER DER BRADLEY-MEDAILLE

Hr. *Friedrich Küstner* in Bonn (1918)

INHABER DER HELMHOLTZ-MEDAILLE

Hr. *Santiago Ramón Cajal* in Madrid (1905)

- *Max Planck* in Berlin (1915)
- *Richard von Hertwig* in München (1917)
- *Wilhelm Konrad Röntgen* in München (1919)

INHABER DER LEIBNIZ-MEDAILLE

a. Der Medaille in Gold

Hr. *James Simon* in Berlin (1907)

- *Ernest Solvay* in Brüssel (1909)
 - *Henry T. von Böttinger* in Elberfeld (1909)
- Joseph Florimond Duc de Loubat* in Paris (1910)

Hr. *Hans Meyer* in Leipzig (1911)

Fr. *Elise Königs* in Berlin (1912)

Hr. *Georg Schuеinfurth* in Berlin (1913)

- *Otto von Schjerning* in Berlin (1916)
- *Leopold Koppel* in Berlin (1917)
- *Rudolf Haeuеstein* in Berlin (1918)
- *Heinrich Schnee* in Berlin (1919)

b. Der Medaille in Silber

Hr. *Karl Alexander von Martius* in Berlin (1907)

- *Adolf Friedrich Lindemann* in Sidmouth, England (1907)
- *Johannes Bolte* in Berlin (1910)
- *Albert von Le Coq* in Berlin (1910)
- *Johannes Ilberg* in Leipzig (1910)
- *Max Wellmann* in Potsdam (1910)
- *Robert Koldevey* in Babylon (1910)
- *Gerhard Hensenberg* in Breslau (1910)
- *Werner Janensch* in Berlin (1911)
- *Hans Osten* in Leipzig (1911)
- *Robert Davidsohn* in München (1912)
- *N. de Garis Davies* in Kairo (1912)
- *Edwin Hennig* in Tübingen (1912)
- *Hugo Rabe* in Hannover (1912)
- *Josef Emanuel Hirsch* in Tetschen (1913)
- *Karl Richter* in Berlin (1913)
- *Hans Witte* in Neustrelitz (1913)
- *Georg Wolff* in Frankfurt a. M. (1913)
- *Walter Andrae* in Assur (1914)
- *Erwin Schramm* in Dresden (1914)

- Hr. *Richard Irvine Best* in Dublin (1914)
 - *Otto Baschin* in Berlin (1915)
 - *Albert Fleck* in Berlin (1915)
 - *Julius Hirschberg* in Berlin (1915)
 - *Hugo Magnus* in Berlin (1915)
 - *E. Debes* in Leipzig (1919)
 - *C. Dorno* in Davos (1919)
 - *Johannes Kirchner* in Berlin (1919)
 - *Edmund von Lippmann* in Halle a. S. (1919)
Freiherr von Schrötter in Berlin (1919)
 Hr. *Otto Wolff* in Berlin (1919)

BEAMTE DER AKADEMIE

- Bibliothekar und Archivar der Akademie: Dr. *Sthamer*, Prof.
 Archivar und Bibliothekar der Deutschen Kommission: Dr. *Behrend*, Prof.
 Wissenschaftliche Beamte: Dr. *Dessau*, Prof. — Dr. *Harms*, Prof. — Dr. *Karl Schmidt*, Prof. — Dr. *Frhr. Hiller von Gaertringen*, Prof. — Dr. *Ritter*, Prof.
 — Dr. *Apstein*, Prof. — Dr. *Paetsch*, Prof. — Dr. *Kuhlgatz*, Prof.

VERZEICHNIS

DER KOMMISSIONEN, STIFTUNGS-KURATORIIEN USW.

Kommissionen für wissenschaftliche Unternehmungen der Akademie.

Acta Borussica.

Hintze (geschäftsführendes Mitglied). Meinecke. Kehr.

Ägyptologische Kommission.

Erman. E. Meyer. W. Schulze.

Außerakad. Mitglieder: Junker (Wien). H. Schäfer (Berlin). Sethe (Göttingen). Spiegelberg (Straßburg).

Corpus inscriptionum Etruscarum.

Diels. Hirschfeld. W. Schulze.

Corpus inscriptionum Latinarum und Griechische Münzwerke.

Hirschfeld (Vorsitzender, leitet die epigraphischen Arbeiten). Dragendorff (leitet die numismatischen Arbeiten). Diels. von Wilamowitz-Moellendorff. Imhoof-Blumer (Winterthur).

Corpus medicorum Graecorum.

Diels. Sachau. von Wilamowitz-Moellendorff.

Deutsche Geschichtsquellen des 19. Jahrhunderts.

Meinecke. Roethe. Schäfer. Hintze. Sering. Holl. Kehr.

Deutsche Kommission.

Roethe (geschäftsführendes Mitglied). Diels. Burdach. W. Schulze.
Morf. Hintze. Kehr. Schröder (Göttingen). Seuffert (Graz).

Dilthey-Kommission.

Erdmann (geschäftsführendes Mitglied). Diels. Stumpf. Burdach.
Roethe. Seckel.

Geschichte des Fixsternhimmels.

Struve (geschäftsführendes Mitglied). G. Müller.
Außerakad. Mitglied: Cohn (Berlin).

Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen.

Hintze (geschäftsführendes Mitglied). Meinecke. Kehr.

Fronto-Ausgabe.

Diels. Hirschfeld. Norden.

Herausgabe der Werke Wilhelm von Humboldts.

Burdach (geschäftsführendes Mitglied). von Wilamowitz-Moellendorff.
Meinecke.

Herausgabe des Ibn Saad.

Sachau (geschäftsführendes Mitglied). Erman. W. Schulze. F. W.
K. Müller.

Inscriptiones Graecae.

von Wilamowitz-Moellendorff (Vorsitzender). Diels. Hirschfeld.
W. Schulze.

Kant-Ausgabe.

Erdmann (Vorsitzender). Diels. Stumpf. Roethe. Meinecke.
Außerakad. Mitglied: Menzer (Halle).-

Ausgabe der griechischen Kirchenväter.

von Harnack (geschäftsführendes Mitglied). Diels. Hirschfeld. von Wi-
lamowitz-Moellendorff. Holl. Loofs (Halle). Jülicher (Marburg).
Außerakad. Mitglied: Seck (Münster), für die Prosopographia imperii
Romani saec. IV—VI.

Leibniz-Ausgabe.

Erdmann (geschäftsführendes Mitglied). Schwarz. Planck. von Harnack. Stumpf. Roethe. Morf. Kehr.

Nomenclator animalium generum et subgenerum.

Kükenthal (geschäftsführendes Mitglied). von Waldeyer-Hartz. Heider.

Orientalische Kommission.

E. Meyer (geschäftsführendes Mitglied). Diels. Sachau. Erman.
W. Schulze. F. W. K. Müller. Lüders.
Außerakad. Mitglied: Delitzsch (Berlin).

„Pflanzenreich“.

Engler (geschäftsführendes Mitglied). von Waldeyer-Hartz.

Prosopographia imperii Romani saec. I—III.

Hirschfeld. Dressel.

Strabo-Ausgabe.

Diels. von Wilamowitz-Moellendorf. E. Meyer.

„Tierreich“.

Kükenthal (geschäftsführendes Mitglied). von Waldeyer-Hartz. Heider.

Herausgabe der Werke von Weierstraß.

Planck (geschäftsführendes Mitglied). Schwarz.

Wörterbuch der deutschen Rechtssprache.

Roethe (geschäftsführendes Mitglied). Stutz. Heymann.

Außerakad. Mitglieder: Frensdorff (Göttingen). von Gierke (Berlin).
Huber (Bern). Frhr. von Künßberg (Heidelberg). Frhr. von
Schwerin (Straßburg). Frhr. von Schwind (Wien).

*Wissenschaftliche Unternehmungen, die mit der Akademie
in Verbindung stehen.*

Corpus scriptorum de musica.

Vertreter in der General-Kommission: Stumpf.

Luther-Ausgabe.

Vertreter in der Kommission: von Harnack; Burdach.

Monumenta Germaniae historica.

Von der Akademie gewählte Mitglieder der Zentral-Direktion: Schäfer.
Hintze.

Thesaurus der japanischen Sprache.

Sächau. W. Schulze. F. W. K. Müller.

Sammlung deutscher Volkslieder.

Vertreter in der Kommission: Roethe.

Wörterbuch der ägyptischen Sprache.

Vertreter in der Kommission: Erman.

Reichszentralstelle der naturwissenschaftlichen Berichterstattung.

Planck (Vorsitzender). Erh. Schmidt. Rubens. Haber. Liebisch.
Hellmann. G. Müller.

Biographisches Jahrbuch und deutscher Nekrolog.

Roethe. Diels. Hellmann. Haberlandt. Meinecke. Kehr. Holl.
Heymann.

*Bei der Akademie errichtete Stiftungen.***Bopp-Stiftung.**

Vorberatende Kommission (1918 Okt.—1922 Okt.).

W. Schulze (Vorsitzender). Lüders (Stellvertreter des Vorsitzenden).
(Schriftführer). Roethe.

Außerakad. Mitglied: Brückner (Berlin).

Charlotten-Stiftung für Philologie.

Kommission.

Diels. Hirschfeld. von Wilamowitz-Moellendorff. W. Schulze. Norden.

Eduard-Gerhard-Stiftung.

Kommission.

Dragendorff (Vorsitzender). Hirschfeld. von Wilamowitz-Moellendorff.
Dressel. E. Meyer. Schuchhardt.

Humboldt-Stiftung.

Kuratorium (1917 Jan. 1—1920 Dez. 31).

von Waldeyer-Hartz (Vorsitzender). Hellmann.

Außerakad. Mitglieder: Der vorgeordnete Minister. Der Oberbürger-
meister von Berlin. P. von Mendelssohn-Bartholdy.

Akademische Jubiläumsstiftung der Stadt Berlin.

Kuratorium (1917 Jan. 1—1920 Dez. 31):

Planck (Vorsitzender). von Waldeyer-Hartz (Stellvertreter des Vorsitzenden). Diels. Hintze.

Außerakad. Mitglied: Der Oberbürgermeister von Berlin.

Stiftung zur Förderung der kirchen- und religionsgeschichtlichen Studien im Rahmen der römischen Kaiserzeit (saec. I—VI).

Kuratorium (1913 Nov.—1923 Nov.).

Diels (Vorsitzender). von Harnack.

Außerdem als Vertreter der theologischen Fakultäten der Universitäten Berlin: Holl, Gießen: Krüger, Marburg: Jülicher.

Graf-Loubat-Stiftung.

Kommission (1918 Febr.—1923 Febr.).

Sachau. Seler.

Albert-Samson-Stiftung.

Kuratorium (1917 April 1—1922 März 31).

von Waldeyer-Hartz (Vorsitzender). Planck (Stellvertreter des Vorsitzenden). Rubner. Orth. Penck. Correns. Stumpf.

Stiftung zur Förderung der Sinologie.

Kuratorium (1917 Febr.—1927 Febr.).

de Groot (Vorsitzender). F. W. K. Müller. Lüders.

Hermann-und-Elise-geb.-Heckmann-Wentzel-Stiftung.

Kuratorium (1915 April 1—1920 März 31):

Roethe (Vorsitzender). Planck (Stellvertreter des Vorsitzenden). Erman (Schriftführer). Nernst. Haberlandt. von Harnack.

Außerakad. Mitglied: Der vorgeordnete Minister.

Max-Henoch-Stiftung.

Planck (Vorsitzender). Schwarz. Schottky. Erh. Schmidt (Schriftführer). Carathéodory.

Paul-Rieß-Stiftung.

Kuratorium (1920 Jan. 1—1925 Dezember 31). Planck. Beckmann. Rubens. Struve.

WOHNUNGEN DER ORDENTLICHEN MITGLIEDER
UND DER BEAMTEN

- Hr. Dr. *Beckmann*, Prof., Geh. Regierungsrat, Dahlem (Post: Lichterfelde 3),
Thielallee 67. (F.: Steglitz 13 82.)
- - *Brandl*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 10, Kaiserin-Augusta-Str. 73.
(F.: Lützow 29 88.)
- - *Burdach*, Prof., Geh. Regierungsrat, Grunewald, Schleinitzstr. 6.
- - *Carathéodory*, Prof., Berlin W 8, Markgrafenstr. 33. (F.: Zentrum 14 75.)
- - *Correns*, Prof., Geh. Regierungsrat, Dahlem (Post: Lichterfelde 3),
Boltzmannstr. (F.: Steglitz 18 54.)
- - *Diels*, Prof., Geh. Oberregierungsrat, W 50, Nürnberger Str. 65.
(F.: Steinplatz 113 26.)
- - *Dragendorff*, Prof., Lichterfelde 1, Holbeinstr. 14.
(F.: Lichterfelde 36 20.)
- - *Dressel*, Prof., W 8, Kronenstr. 16.
- - *Einstein*, Prof., W 30, Haberlandstr. 5. (F.: Nollendorf 28 07.)
- - *Engler*, Prof., Geh. Oberregierungsrat, Dahlem (Post: Steglitz), Alten-
steinstr. 2. (F.: Steglitz 873.)
- - *Erdmann*, Prof., Geh. Regierungsrat, Lichterfelde 1, Marienstr. 6.
(F.: Lichterfelde 951.)
- - *Erman*, Prof., Geh. Regierungsrat, Dahlem (Post: Steglitz), Peter-
Lenné-Str. 36. (F.: Steglitz 305.)
- - *Fick*, Prof., Geh. Medizinalrat, NW 6, Luisenstr. 56. (F.: Norden 81 96.)
- - *Goldschmidt*, Prof., Geh. Regierungsrat, Charlottenburg 4, Bismarckstr. 72.
(F.: Wilhelm 51 28.)
- - *de Groot*, Prof., Geh. Regierungsrat, Lichterfelde 3, Dahlemer Str. 69.
- - *Haber*, Prof., Geh. Regierungsrat, Dahlem (Post: Lichterfelde 3),
Faradayweg 8. (F.: Steglitz 14 02.)
- - *Haberlandt*, Prof., Geh. Regierungsrat, Dahlem (Post: Steglitz), Königin-
Luise-Str. 1. (F.: Steglitz 12 53.)
- - *von Harnack*, Prof., Wirkl. Geh. Rat, Grunewald, Kunz-Buntschuh-Str. 2.
(F.: Pfalzburg 46 69.)
- - *Heider*, Prof. Geh. Regierungsrat, W 15; Schaperstr. 15 II.
(F.: Pfalzburg 54 27.)
- - *Hellmann*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 35, Schöneberger Ufer 48.
(F.: Lützow 93 54.)
- - *Hertwig*, Prof., Geh. Medizinalrat, Grunewald, Wangenheimstr. 28.
(F.: Pfalzburg 62 41.)
- - *Heymann*, Prof., Geh. Justizrat, Charlottenburg-Westend, Kaiser-
damm 44. (F.: Wilhelm 27 96.)
- - *Hintze*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 15, Kurfürstendamm 44.
(F.: Steinplatz 34 04.)
- - *Hirschfeld*, Prof., Geh. Regierungsrat, Charlottenburg 2, Mommsenstr. 6.
(F.: Steinplatz 119 51.)

- Hr. Dr. *Holl*, Prof., Geh. Konsistorialrat, Charlottenburg 4, Mommsenstr. 13.
(F.: Steinplatz 25 14.)
- - *Kehr*, Prof., Geh. Oberregierungsrat, W 62, Maaßenstr. 34.
(F.: Zentrum 98 90.)
- - *Kükenthal*, Prof., Geh. Regierungsrat, Schlachtensee, Friedrich-Wilhelm-
Str. 25. (F.: Zehlendorf 624.)
- - *Liebisch*, Prof., Geh. Bergrat, NW 87, Wikingerufer 1. (F.: Nord-n 89 36.)
- - *Lüders*, Prof., Geh. Regierungsrat, Charlottenburg 4, Sybelstr. 19.
(F.: Steinplatz 145 67.)
- - *Meinecke*, Prof., Geh. Regierungsrat, Dahlem (Post: Steglitz), Am
Hirschsprung 13. (F.: Steglitz 792.)
- - *Meyer, Eduard*, Prof., Geh. Regierungsrat, Lichterfelde 3, Mommsenstr. 7/8.
- - *Morf*, Prof., Geh. Regierungsrat, Halensee, Kurfürstendamm 100.
(F.: Pfalzburg 38 97.)
- - *Müller, Friedrich W. K.*, Prof., Zehlendorf, Berliner Str. 14.
(F.: Zehlendorf 198.)
- - *Müller, Gustav*, Prof., Geh. Regierungsrat, Potsdam, Astrophysika-
lisches Observatorium. (F.: Potsdam 367.)
- - *Müller-Breslau*, Prof., Geh. Regierungsrat, Grunewald, Kurmärkerstr. 8.
(F.: Pfalzburg 96 69.)
- - *Nernst*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 35, Am Karlsbad 26a.
(F.: Lützow 26 53.)
- - *Norden*, Prof., Geh. Regierungsrat, Lichterfelde 3, Karlstr. 26.
(F.: Lichterfelde 35 38.)
- - *Orth*, Prof., Geh. Medizinalrat, Grunewald, Humboldtstr. 16.
(F.: Pfalzburg 56 21.)
- - *Penck*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 15, Knesebeckstr. 48/49.
(F.: Steinplatz 95 60.)
- - *Planck*, Prof., Geh. Regierungsrat, Grunewald, Wangenheimstr. 21.
(F.: Pfalzburg 50 66.)
- - *Roethe*, Prof., Geh. Regierungsrat, Charlottenburg-Westend, Ahorn-
allee 39. (F.: Wilhelm 55 61.)
- - *Rubens*, Prof., Geh. Regierungsrat, NW 7, Neue Wilhelmstr. 16.
(F.: Zentrum 79 21.)
- - *Rubner*, Prof., Geh. Obermedizinalrat, W 50, Kurfürstendamm 241.
(F.: Steinplatz 32 79.)
- - *Sachau*, Prof., Geh. Oberregierungsrat, W 62, Wormser Str. 12.
(F.: Lützow 55 84.)
- - *Schäfer*, Prof., Großherzogl. Badischer Geh. Rat, Steglitz, Friedrichstr. 7.
(F.: Steglitz 28 55.)
- - *Schmidt, Erhard*, Prof., NW 23, Altonaer Str. 30. (F.: Moabit 61 88.)
- - *Schottky*, Prof., Geh. Regierungsrat, Steglitz, Fichtestr. 12a.
(F.: Steglitz 23 60.)
- - *Schuchhardt*, Prof., Geh. Regierungsrat, Lichterfelde 1, Teltower Str. 139.
(F.: Lichterfelde 37 25.)

- Hr. Dr. *Schulze, Franz Eillard*, Prof., Geh. Regierungsrat, Lichterfelde 3, Steglitzer Str. 40/41.
- - *Schulze, Wilhelm*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 10, Kaiserin-Augusta-Str. 72.
 - - *Schwarz*, Prof., Geh. Regierungsrat, Grunewald, Humboldtstr. 33.
(F.: Pfalzburg 14 21.)
 - - *Seckel*, Prof., Geh. Justizrat, Charlottenburg 5, Witzlebenplatz 3.
(F.: Wilhelm 34 46.)
 - - *Seler*, Prof., Geh. Regierungsrat, Steglitz, Kaiser-Wilhelm-Str. 3.
(F.: Steglitz 15 12.)
 - - *Sering*, Prof., Geh. Regierungsrat, Grunewald, Luciusstr. 9.
(F.: Uhland 47 95.)
 - - *Struwe*, Prof., Geh. Regierungsrat, Babelsberg, Sternwarte.
(F.: Nowawes 18 und 698.)
 - - *Stumpf*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 50, Augsburgstr. 45.
(F.: Steinplatz 114 24.)
 - - *Stutz*, Prof., Geh. Justizrat, W 50, Kurfürstendamm 241.
(F.: Steinplatz 66 40.)
 - - *Tungl*, Prof., Geh. Regierungsrat, W 50, Nürnberger Platz 6.
(F.: Pfalzburg 73 99, Nebenanschluß.)
 - - *von Waldeyer-Hartz*, Prof., Geh. Obermedizinalrat, Charlottenburg 2, Uhlandstr. 184. (F.: Steinplatz 114 89.)
 - - *Warburg*, Prof., Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Charlottenburg 2, Marchstr. 25b. (F.: Wilhelm 161.)
 - - *von Wilamowitz-Moellendorff*, Prof., Wirkl. Geh. Rat, Charlottenburg-Westend, Eichenallee 12. (F.: Wilhelm 66 34.)
 - - *Zimmermann*, Wirkl. Geh. Oberbaurat, NW 52, Calvinstr. 4.
- Hr. Dr. *Apstein*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, NW 52, Flemingstr. 5.
- - *Bchrend*, Prof., Archivar und Bibliothekar der Deutschen Kommission, Lichterfelde 3, Knesebeckstr. 8a.
 - - *Dessau*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, Charlottenburg 4, Leibnizstr. 57. (F.: Steinplatz 190.)
 - - *Harms*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, Friedenau, Ringstr. 44.
 - - *Freiherr Hiller von Gaertringen*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, Charlottenburg-Westend, Ebereschenallee 11. (F.: Wilhelm 37 23.)
 - - *Kullgatz*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, Falkenhain b. Finkenkrug, Hotel Kronprinz.
 - - *Paetsch*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, W 30, Luitpoldstr. 7.
 - - *Ritter*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, Friedenau, Mainauer Str. 8.
(F.: Pfalzburg 68 42.)
 - - *Schmidt, Karl*, Prof., Wissenschaftlicher Beamter, W 62, Lutherstr. 34.
 - - *Sthamer*, Prof., Bibliothekar und Archivar, W 50, Spichernstr. 3.
(F.: Pfalzburg 11 99.)



SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

I. Gesamtsitzung. 8. Januar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. DIELS legte vor: Lukrezstudien II. III.

II sucht wahrscheinlich zu machen, daß die V 656 erwähnte Hypothese über die Entstehung der Sonne samt der darauffolgenden und sie begründenden *ex Ida visio* auf Xenophanes zu beziehen ist.

III führt die *signa mortis*, die VI 1180 in die Thukydideische Schilderung der athienischen Pest eingeschoben sind, auf den Kommentar des Demetrios Lakon über die Prognosen des Hippokrates zurück und zieht daraus Folgerungen für die Behandlung des Textes und der Quellenfrage.

2. Hr. CARATHÉODORY legte eine Note vor über eine Verallgemeinerung der PICARDSCHEN Sätze. (Ersch. später.)

Die PICARDSCHEN Sätze über die Singularitäten von eindeutigen analytischen Funktionen, die gewisse Werte auslassen, oder von Funktionenpaaren, die durch eine algebraische Relation vom Geschlechte $p > 1$ miteinander verbunden sind, erscheinen als Spezialfälle eines allgemeineren Satzes.

3. Hr. PENCK überreichte »Grundzüge der Geologie des Bosporus« von Prof.* Dr. WALTHER PENCK (Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde an der Universität Berlin, Neue Folge. A. Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe, Heft 4). (Berlin 1919.)

4. Das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hr. MAX FÜRBRINGER in Heidelberg beging am 20. Dezember 1919 das fünfzigjährige Doktorjubiläum. Die Akademie widmete ihm eine Adresse, welche in diesem Stück abgedruckt ist.

Das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hr. WOLDEMAR VOIGT ist am 13. Dezember 1919 in Göttingen verstorben.

Lukrezstudien. II. III.

Von H. DIELS.

II.

Im fünften Buche des Lukrez, das der Kosmologie und Meteorologie gewidmet ist, beschäftigt sich der Dichter nach dem Vorgange seines Meisters mit der Entstehung von Tag und Nacht und mit dem Phänomen des Sonnenaufgangs. Es heißt da (V 656 ff.):

*tempore item certo roseam Matuta per oras
aetheris auroram differt et lumina pandit,
aut quia sol idem sub terras ille reuertens
anticipat caelum radiis accendere temptans,
aut quia conueniunt ignes et semina multa
confluere ardoris conserunt tempore certo,
quae faciunt solis noua semper lumina gigni.*

Die epikurische Theorie dieser Erscheinungen legt kein Gewicht darauf, eine wirklich zutreffende Erklärung zu geben und unter den von der bisherigen Naturforschung vorgebrachten Hypothesen eine als die allein wahre anzuerkennen. Der Meister verwirft diese Einseitigkeit der physikalischen Theorie (τὸν μοναχὸν τρόπον Epicur. ep. II 94f.) und erklärt es z. B. für ebenso möglich (ἐνδέχεται), daß der Mond eignes Licht habe, wie daß er es von der Sonne entlehne. Die Hauptsache für ihn ist nur, daß die Götter nicht zur Erklärung dieser Phänomene herangezogen, sondern in ihrer seligen Ruhe belassen werden¹. So lesen wir denn auch in dem aus Epikurs großem Buche Περὶ φύσεως exzerpierten Leitfaden folgende mit der Lukrezstelle stimmende Doppelklärung vom Auf- und Untergang der Gestirne²:

¹ ep. II 97 καὶ ἡ θεία φύσις πρὸς ταῦτα μηδ' ἄμῃ προσάγεσθω, ἄλλ' ἀλητιόφρητος διατρεῖσθω καὶ ἐν τῇ πάσῃ μακαριότητι.

² ep. II 92 ἀνατολὰς καὶ δύσεις ἡλίου καὶ σελήνης καὶ τῶν λοιπῶν ἄστρον καὶ κατὰ ἄναγιν γενέσθαι δυνατόν καὶ κατὰ σβέσιν τοιαύτης οὐχὸς περιστάσεως, ὥστε τὰ προειρημένα ἀποτελεῖσθαι· οὐδὲν γὰρ τῶν φαινόμενων ἀντιμαρτυρεῖ· (καὶ) κατ' ἐκφάνειάν τε ὑπὲρ γῆς καὶ πάλιν ἐπιπρόσθῃσιν (so Cobet statt ἐπι προσέθῃσιν der Hss.) τὸ προειρημένον δύναιτ' ἂν συντελεῖσθαι· οὐδὲ γάρ τι τῶν φαινόμενων ἀντιμαρτυρεῖ.

»Entweder findet dies infolge von Entzündung oder Verlöschen statt, da die Beschaffenheit der Gestirne eine solche Annahme zuläßt (denn der Augenschein spricht nicht dagegen), oder aber sie erscheinen über der Erde und werden von ihr wieder verdeckt (denn auch hiergegen spricht nicht der Augenschein).« Die letztere Erklärung gibt die vulgäre Ansicht des Altertums wieder; dagegen die erste, daß Sonne und Mond wie die übrigen Gestirne lediglich Feueransammlungen seien, die sich bei Tagesanbruch entzünden und zur Nacht verlöschen, erschien selbst den Alten so absurd¹, daß man billig fragt, woher Epikur diese Theorie übernommen habe. Denn wie eine quellenmäßige Durchforschung jenes Kompendiums zeigen kann, beruhen die mannigfaltigen Möglichkeiten der Erklärung, die Epikur für die Phänomene des Himmels und der Atmosphäre vorbringt, nicht auf eigenem Nachdenken, sondern er hat in der oberflächlichen Weise, die seine Philosophie auszeichnet, neben Demokrit, seinem Führer in der Physik, besonders das doxographische Quellenwerk Theophrasts, die 18 Bücher $\Phi\Upsilon\text{ΙΚ}\Omega\text{Ν Δ}\acute{\omicron}\text{ΞΑΙ}$, benutzt, wo er ein reiches Material aus der älteren Physik nach sachlichen Rubriken geordnet zur bequemen Übersicht bereit liegen fand². So läßt sich denn auch die Hypothese Epikurs, die im zweiten Briefe kurz angedeutet, aber, wie die Polemik des Poseidonios³ lehrt, in dem Hauptwerk $\text{Π}\epsilon\text{ρ}\acute{\iota} \phi\Upsilon\text{ε}\omega\text{ς}$ mit Beweisen ausgestattet gewesen sein muß, auf ihren Urheber mit Wahrscheinlichkeit zurückführen. Freilich, wenn Epikur hier sich auf den Bericht der Iberer verließ, die behaupteten, die Sonne zische beim Eintauchen in den Okeanos, wie wenn glühendes Eisen im Wasser gelöscht werde, wird er sich für dieses Altweibergerede ($\mu\Upsilon\theta\alpha\rho\acute{\iota}\phi \text{ ΓΡΑ}\acute{\omega}\Delta\epsilon\text{Ι}$ Poseidonios) wohl nicht an einen älteren Physiker gehalten, sondern eher aus dem Volksmund oder der ihm vertrauenden Periegesenliteratur (Hekataios konnte wohl dergleichen berichten) geschöpft haben.

Aber die Darstellung dieses Problems an der Stelle des Lukrez, von der wir ausgingen, scheint für Epikur, dem er wohl auch hier wesentlich folgt, auf einen bestimmten Gewährsmann aus dem Kreise

¹ Vgl. die sarkastische Abfertigung des Kleomedes (nach Poseidonios) II 1 p. 87.

² Diese Untersuchung habe ich vor Jahren begonnen und das Hauptsächliche USENER zu seinem *Subsidium interpretationis* (Epicurea S. 374 ff.) zur Verfügung gestellt. Sie läßt sich aber noch weiter ausführen. Bedauerlich ist, daß die uns erhaltenen Fragmente des großen Physikwerkes fast nichts für die Doxographie abwerfen. Selbst die Zitate aus Demokrit, die sich im 28. Buche $\text{Π}\epsilon\text{ρ}\acute{\iota} \phi\Upsilon\text{ε}\omega\text{ς}$ zu finden scheinen, sind bei der üblen Erhaltung dieser Fragmente und der unzuverlässigen Bearbeitung durch COSATTINI (*Herm.* 29, 6) vorläufig nicht zu verwerten.

³ Cleomed. II 1. Der Ursprung aus Poseidonios steht durch Strabo III 138 fest. Daher die weite Verbreitung in der römischen Literatur, die VOLLMER zu Statius Silv. II 7, 24 nachgewiesen hat.

der alten Naturphilosophie hinzudeuten. Ich setze den ganzen Urtext mit meiner Verdeutschung hierher:

660 aut quia conueniunt ignes et semina multa
 confluere ardoris consuerunt tempore certo,
 quae faciunt solis nova semper lumina gigni.
 quod genus Idaeis fama est e montibus altis
 dispersos ignis orienti lumine cerni,
 665 inde coire globum quasi in unum et conficere orbem;
 nec tamen illud in his rebus mirabile debet
 esse, quod haec ignis tam certo tempore possunt
 semina confluere et solis reparare nitorem;
 multa uidemus enim, certo quae tempore fiunt
 670 omnibus in rebus: florescunt tempore certo
 arbusta et certo dimittunt tempore florem etc.

Oder weil in der gegebenen Zeit viel Feuer sich sammelt
 Und viel Glutelemente sich jetzt zu vereinen gewöhnt sind,
 Um stets wieder aufs neue das Sonnenlicht zu erzeugen.
 Also, heißt es, man könne vom Gipfel des Idagebirges
 Bei dem erstehenden Licht noch die einzelnen Bündel des Feuers
 Unterscheiden, die dann sich zusammenrunden zur Kugel.
 Hierbei darf es durchaus nicht wundernehmen, daß diese
 Feueratome sich gerade zu solcher gegebenen Stunde
 Können vereinen, um so zu erneuern das Feuer der Sonne.
 Denn wir sehen ja vieles bei allen nur möglichen Dingen
 An die gegebenen Zeiten gebunden. So blühen die Bäume
 Zur gegebenen Zeit und ebenso fallen die Blüten usw.

Die Erklärung der Entstehung des Sonnenfeuers aus der Vereinigung von vielen Feuerkeimen ist zwar in der Fassung durch die Atomlehre des Systems beeinflusst (*semina*), aber in der Sache stimmt sie genau mit der höchst sonderbaren Lehre des Xenophanes überein. Nach Theophrast¹ entwickelt sich die Sonne aus den aufdampfenden Dünsten des Meeres, die sich entzünden und dann sich zusammenschließend den Sonnenkreis bilden. So entstehen täglich neue Sonnen, ja es gibt in den verschiedenen Erdteilen gleichzeitig viele Sonnen, die ihre Bahn in unbestimmte Ferne verfolgen. Die Kreisbewegung ist eine optische

¹ Aët. II 20, 3 (*Vorsokr.* II A 40), der nach einem kurzen Referat aus Poseidonios ἐκ νεφῶν πεπυρωμένων εἶναι τὸν ἥλιον fortführt θεόφραστος ἐν τοῖς φυσικοῖς (d. i. φυσικῶν δόξαις fr. 16) γέγραπεν ἐκ πυριδίων μὲν τῶν συναθροισμένων ἐκ τῆς ὑγρᾶς ἀναθυμιάσεως, συναθροισζόντων δὲ τὸν ἥλιον. (Vgl. Plut. Strom. 4 = A 32 u. Hippol. I 14 = A 33, 3.)

Täuschung. Wie immer neue Wolken am Horizont aufsteigen und in scheinbarer Kreisbewegung wieder hinabtauchen, so geht es mit diesen feurigen Wolken, die wir Gestirne nennen. Zu bestimmten Zeiten verschwindet die Sonnenscheibe in eine unbewohnte Gegend der Erde und stürzt da wie in ein Loch (ΚΕΝΕΜΒΑΤΟΥΝΤΑ). Das nenne man Sonnenfinsternis.

Es ist begreiflich, daß diese Erklärung des Xenophanes seiner Bekämpfung des Polytheismus und vor allem der Gestirngötter diene. Helios, der täglich neu aus den Wassern empordampfte, sich entzündete und am Abend im Wasser wieder versank, ist kein Gott, wie ihn die fortgeschrittene Frömmigkeit des Xenophanes fordert, der immer unbeweglich an einem Orte verharret und sonder Mühe, nur mit des Geistes Kraft, das Weltall erzittern läßt¹.

Ebenso sind Selene, Iris und die Dioskuren (St.-Elms-Feuer) flüchtige Feuermassen, die durch die Luft ziehen, aber keine Götter, die der Verehrung würdig seien. Es wäre aber unrichtig² zu meinen, daß diese theologische Grundstimmung ihn zu seiner Dunsthypothese geführt habe. Er ist kein mystischer Träumer gewesen, sondern ein würdiger Fortsetzer der ionischen ἱστορίη. Überall, wo ihn sein unstetes Wanderleben in der Fremde umhertrieb, beobachtete er mit scharfem Auge die Natur. Die Versteinerungen³, die er in den Latomien von Syrakus, in Paros, in Malta findet (oder zu finden vermeint⁴), die Seemuscheln, die er auf hohen Bergen aufliest, veranlassen ihn, eine neptunistische Theorie der Erdentstehung auszudenken. So scheint er auch zu seiner Gestirnthorie nicht bloß durch die Analogie der Regenbogen- und Elmsfeuerphänomene, sondern auch durch die direkte Beobachtung von Sonnenaufgangserscheinungen hingeführt worden zu sein.

Den Beweis dafür entnehme ich der Lukrezischen Darstellung dieser Dunsthypothese, für die neben Xenophanes höchstens noch Heraklit in Betracht kommen könnte, der zwar den ἥλιος νέος ἐφ' ἡμέρη⁵ von seinem älteren Kollegen, ohne sich zu bedanken, entlehnt, aber durch die Verspottung der »Polymathie«⁶ des Eleaten nicht in den Verdacht kommen kann, seine felsenfeste Überzeugung durch kleinliche Empirie erhärten zu wollen. Solche Empirie aber ist gerade für den bescheidenen Xenophanes, der überall den Trug der Sinne in Rechnung zog, kennzeichnend.

¹ 11 B 26. 25.

² Ich habe dies in einem Artikel über Xenophanes, *Archiv f. Gesch. d. Phil.* X 530 ff. ausgeführt.

³ Hippol. Ref. I 14, 4. (IIA 33).

⁴ Denn auf Paros gibt es ἐν τῷ βλάσει τοῦ λίθου keine Versteinerungen.

⁵ Arist. Meteor. B 2 (Vors. 12 B 6).

⁶ 12 B 40.

So dürfen wir also die bei Lukrez nach Epikur¹ berichtete Begründung der Sonnenhypothese durch den Augenschein auf den alten Eleaten zurückführen.

Der antike Capitularius des Lukrez überschreibt diesen Abschnitt: *Ex Ida visio solis*. Sie bestand darin, daß man von dem Gipfel dieses troischen Berges, wie man sagt (*fama est*), bei Sonnenaufgang zerstreute Feuerfunken erblickt, die sich dann zu einem einzigen Kreise, dem Sonnenballe, vereinigen. Die Regelmäßigkeit, mit der die Erscheinung des Sonnenaufgangs sich täglich zur selben Zeit wiederhole, habe zahlreiche Analogien in der Natur.

Genauere Beschreibungen dieses Idaphänomens liefern uns Diodor in einer Einlage des B. xvii und Pomponius Mela i 94. Ich stelle die beiden Berichte einander gegenüber:

Diodor xvii 7, 5 ἸΔΙΟΝ ΔΕ ΤΙ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΕΩΝ ΣΥΜΒΑΙΝΕΙ ΓΙΝΕΣΘΑΙ ΠΕΡΙ ΤΟΥΤΟ Τὸ ὄρος· ΚΑΤὰ Γὰρ τὴν τοῦ ΚΥΝΟΣ ἑπιτολήν ἐπ' ἄκρας τῆς κορυφῆς διὰ τὴν νηημίαν τοῦ περιέχοντος ἄερος ὑπερπιετῆ γίνεσθαι τὴν ἄκραν τῆς τῶν ἀνέμων πνοῆς, ὁρᾶσθαι δὲ τὸν ἥλιον ἔτι νυκτὸς οὐχὲς ἀνατέλλοντα τὰς ἄκτινας οὐκ ἐν κυκλοτερεῖ σχήματι † τετραμμένον², ἀλλὰ τὴν φλόγα κατὰ πολλοὺς τύπους ἔχοντα διεσπάρμενην, ὥστε δόκεῖν πυρὰ πλείω εἰργάνειν τοῦ τῆς γῆς ὀρίζοντος· μετ' ὀλίγον δὲ συνάγεται ταῦτα πρὸς ἓν μέγεθος, ἕως ἃν γένηται τρίπλευρον διάστημα καὶ τότε ἤδη τῆς ἡμέρας ἐπιλαβοῦσθαι τὸ φαίνόμενον τοῦ ἡλίου μέγεθος πληρωθῆν τὴν τῆς ἡμέρας διάθεσιν κατασκευάζει.

Pomponius Mela i 94 *ipse mons* (Idaeus). *vetere divarum certamine et iudicio Paridis memoratus orientem solem aliter quam in aliis terris solet aspici ostentat. namque ex summo vertice eius speculantibus paene a media nocte sparsi ignes passim micare et ut lux adpropinquet ita coire ac se coniungere videntur, donec magis magisque collecti pauciores subinde et una ad postremum flamma ardeant. ea cum diu clara et incendio similis effulsit, cogit se ac rotundat et fit ingens globus. diu is quoque grandis et terris adnexus adparet, dein paulatim decrescens et quanto decrescit eo clarior fugat novissime noctem et cum die iam sol factus attollitur.*

Da die Worte Diodors nicht immer richtig aufgefaßt worden sind, gebe ich eine Übersetzung: »Eine eigentümliche und wunderbare Erscheinung zeigt sich bei diesem Berge. Beim Aufgang des Sirius ent-

¹ An sich würde nichts hindern, den Zusatz des Lukrez über die Beobachtung auf dem Ida aus Poseidonios herzuleiten, der unzweifelhaft im fünften Buche von Lukrez benutzt wurde, aber da dieser die Aetiologie der Iberer gerade auf Epikur zurückführt, dürfen wir annehmen, daß dieser neben diesem fabulösen Berichte gewiß nicht die exaktere ἐνάργεια der Idabeobachtung beiseitegelassen haben würde, die so gut zur Methode des Xenophanes paßt.

² *συνετραμμένον, τετοφνευμένον* ist vermutet. Eher <περι>γετραμμένον.

steht auf dem höchsten Gipfel Windstille, da die Gipfelfläche dem Wehen der Winde nicht ausgesetzt ist, und man erblickt dort noch in der Nacht, wie die Sonne nicht in kreisförmig umschriebener Form ihrer Strahlen aufgeht, sondern wie sie ihre Flamme auf viele Stellen zerstreut hat, so daß es aussieht, als ob mehrere Feuerfarben den Horizont der Erde berührten. Allmählich aber rücken diese in eine kompakte Masse zusammen, bis diese einen Abstand von 300 Fuß (vom Horizont) gewinnt. Jetzt erst bricht der Tag an, und, nachdem sich die sichtbare Größe der Sonnenscheibe gefüllt hat, stellt sie die (gewöhnliche) Beschaffenheit der Tagesbeleuchtung her.«

Die erste Bemerkung des Diodor über die Windlosigkeit auf dem Gipfel des Ida beruht auf der im Altertum allgemein geltenden religiös motivierten Annahme, die schon Homer (ζ 42 ff.) in bezug auf den Olymp ausspricht, daß die Bergesgipfel in reiner Ätherhöhe Wind, Regen, Hagel und Schnee entrückt seien¹. Dies gilt also auch von dem Ida. Die Jahreszeit der Beobachtung (Siriusaufgang) hat CAPELLE (a. a. O. S. 37³) dazu benutzt, das Motiv der Bergbesteigung in einer jährlichen Prozession zu erblicken, die in den Hundstagen, wie es vom Pelion und von Keos berichtet wird, zum Gipfel hinaufsteigt, um dort von Zeus die Etesien zur Milderung der Hitze herabzusehen². Aber in der alten Zeit, als die ionische Naturwissenschaft noch blühte, wurden die Berggipfel auch wie heutzutage als hervorragend geeignete Punkte zur Anlage von astronomischen Beobachtungsstationen anerkannt. So berichtet Theophrast, wo er von dem Vorzug der hohen, am Meere gelegenen Berge für meteorologische Beobachtungen spricht³, die Anzeichen, die von solchen Punkten gemeldet würden, seien die zuverlässigsten. »Daher«, fährt er § 4 fort, »sind an einigen Orten ausgezeichnete Astronomen tätig gewesen, z. B. Matriketas in Methymna vom

¹ Dies halten auch Aristoteles und Theophrast fest. Vgl. CAPELLE, *Berges- und Wolkenhöhen* (Τροικεία V) 2 ff.

² Über den Pelion s. Herakleides Criticus descr. gr. 2, 8; wo es heißen muß ΤῶΝ ΠΟΛΙΤῶΝ Οἱ ἘΠΙΘΑΝΕΣΤΑΤΟΙ ΚΑΙ ΤΑΙΣ ΗΛΙΚΙΑΙΣ ΑΚΜΑΖΟΝΤΕΣ ἘΠΙΛΕΧΘΕΝΤΕΣ ὑπὸ (statt ἐπὶ) τῷ ἱερέωι. Kurz vorher § 5 ist das korrupte ΚΑΤΑΜΑΘΟΙΣ in ΚΑΤὰ ΒΑΘΟΙΣ zu verbessern. Andere Besserungen übergab ich vor 10 Jahren Hr. WILLIAM H. DUKE, dessen Ausgabe des Herakleides, soviel ich weiß, noch nicht erschienen ist. Über den keischen Kult vgl. Kallim. Ait. Ox. Pap. VII v. 32 ff. Irrtümlich spricht CAPELLE von einer »Regenprozession«, aber in den Hundstagen Regen zu erblicken, wäre vermessen gewesen. Weiter führt vielleicht, wie mich Hr. v. WILAMOWITZ belehrte, Eurip. Troad. 1060 ff. Vgl. seine Besprechung des merkwürdigen Liedes im *Commentariol. metr.* I (Gott. 1895) 24, wo er u. a. sagt: *itaque iam ante Euripidem physici Idam conscenderunt, ut solis ortum obseruarent, quo de spectaculo mirifica narrant Diod. XVII 7 et Lucr. V 663; ex Euripide autem concludimus occasionem physicis illis a populari Iovis Phrygii cultu datam esse.* S. auch dessen Ausg. des Herakles² I 31 Anm. 55.

³ De. signis § 3 ff.

Berg Lepetymnos, Kleostratos in Tenedos vom Ida aus. und Phaeinos in Athen beobachtete vom Lykabettos aus die Sonnenwenden. Sein Schüler Meton hat dann daraufhin seinen 19jährigen Zyklus begründet. « Da in späterer Zeit solche Bergobservatorien nicht mehr erwähnt werden, paßt diese älteste ionische Epoche der astronomischen Beobachtung vorzüglich zu unserer Annahme, daß entweder Xenophanes selbst (oder dessen zeitgenössischer Gewährsmann) den merkwürdigen Sonnenaufgang auf dem Ida beobachtet habe. Da trifft es sich nun gut, daß jener Kleostratos, der auf dem Ida observierte, ein genauer Zeitgenosse des Xenophanes ist¹.

Ich nehme also an, daß der Kolophonier bei seinen Wanderungen auch diesen durch Kleostratos' Forschungen berühmten Gipfel zur Hundtagszeit bestiegen und den berühmten Sonnenaufgang beobachtet hat, der ihm die Entstehung des Sonnenfeuers durch den Augenschein zu erklären schien².

Wenn CAPELLE behauptet (a. a. O. S. 43), das Phänomen habe sich sicher nicht so, wie es beschrieben wird, abgespielt, so kann ich dem nicht beipflichten. Das im Altertum vereinzelt Betrachtete des Sonnenaufganges von hohen Bergen ist ja in neuerer Zeit ein beliebtes Schauspiel geworden. Die Berghotels Deutschlands und der Schweiz sind vollständig darauf eingerichtet, die Gäste zum Sonnenaufgang zu wecken, damit sie bei günstigem Wetter das majestätische Schauspiel genießen können. Nach der verschiedenen Beschaffenheit der Atmosphäre ist natürlich die Erscheinung recht mannigfaltig; doch wird wohl schon mancher unter Umständen das im Altertum als Paradoxon empfundene Phänomen beobachtet haben, wie in der Nacht bei nahender Dämmerung im Osten zuerst einige Lichtstrahlen fächerförmig aufblitzen, wie sich dann daraus Strahlenbündel entwickeln, die schließlich zu einer einzigen hellen Masse zusammenfließen, deren fahler Glanz sich rosenfarbig tönt, immer röter und röter färbt, bis aus der Purpurglut der leuchtende Sonnenball über den Horizont hervortaucht.

Die Filiation der Überlieferung dieser *ex Ida visio* ist, wenn wir den Eleaten als Ausgangspunkt nehmen, nach meiner Vermutung folgende: zuerst hat Theophrast in seinen $\Phi\upsilon\sigma\iota\kappa\omega\upsilon\sigma\iota\kappa\alpha\iota$ ein Referat über die Dunsttheorie des Xenophanes und ihre Begründung gegeben. Daraus

¹ S. *Vorsokr.* II³ 198, Anm. 8.

² BOLL (bei CAPELLE, a. a. O., Nachträge S. 45) nimmt an, daß Kleostratos selbst der Beobachter sein könnte, aber dies würde voraussetzen, daß er eine ähnliche Hypothese von der Entstehung des Sonnenlichtes vorgetragen habe wie Xenophanes, wenn wir auf die Lukrezstelle den Nachdruck legen. Aber es ist nach den vereinzelt Nachrichten über das astronomische Gedicht des Kleostratos wenig wahrscheinlich, daß er solche Theorien berührt habe.

entnahm sie Epikur, da die ΠΥΡΙΔΙΑ, welche die Sonne bilden, sich leicht in die atomistische Terminologie umsetzen ließen und der Augenschein (ΕΝΑΡΓΕΙΑ) hierbei ebenso zu seinem vermeintlichen Rechte kam wie bei seiner dem Heraklit entlehnten Paradoxie, der Sonnendurchmesser sei fußgroß. Poseidonios hat dann in seiner Meteorologie diese kindliche Ansicht, die er nicht nur aus Epikur, sondern auch aus Theophrast kannte (s. o.), gebrandmarkt und wenigstens die zweite von Epikur beigebrachte Instanz, das von den Iberern herrührende Gerücht von dem Zischen der Sonne beim Eintauchen in den Ozean, gebührend zurückgewiesen (s. o.). Daß er aber auch die Idavision berücksichtigt hat, schließe ich daraus, daß diese nicht nur bei Lukrez vorkommt, der ja aus Epikur direkt ebensowohl wie aus Poseidonios schöpfen konnte, den er im 5. und 6. Buche öfter herangezogen hat, sondern als naturwissenschaftliches Paradoxon auch bei Diodor und bei Mela Eingang gefunden hat. Denn wie die iberische Fabel vom Zischen der Sonne bei den späteren Griechen und Römern aus der Polemik des Poseidonios bekanntgeworden ist, so deutet die episodische Einfügung der Idavision in die Geographie des Mela, die, wie BOLL (a. a. O.) vermutet, durch Varro vermittelt sein kann, ebenfalls auf den Hauptgewährsmann Poseidonios hin.

Aber die Ermittlung dieser späteren Tradition ist nicht ganz sicher. Die Hauptsache ist, daß wir durch diese epikureische Verwertung der Xenophanesischen Dunsttheorie die naturwissenschaftliche Grundlage derselben kennengelernt haben. Wir sehen auch hier, daß anscheinend paradoxe Meinungen der Vorsokratiker auf richtiger empirischer Beobachtung beruhen können, aus denen dann freilich unter dem Zwange vorgefaßter Meinungen vorschnell falsche Schlüsse gezogen werden. Fehler, die auch heute noch ähnlich auf jedem Gebiet der Wissenschaft gemacht werden, sind unvermeidlich gewesen in dieser Inkunabelzeit der hellenischen Naturforschung. Xenophanes aber, der den monistischen Grundgedanken der ionischen Naturphilosophie als erster und einziger in der griechischen Welt entschieden auf die Grundfrage nach dem Wesen der Gottheit anzuwenden wagte, wird unserm sympathischen Verständnis näher treten, wenn wir ihn, erfüllt von dem prachtvollen Erlebnis auf dem Gipfel des Ida, nunmehr Hand anlegen sehen, den Sonnenwagen des Helios zu zertrümmern und die heilige Sonne wie alle übrigen Gestirne in eitel Dunst aufzulösen. Was das für die polytheistische Anschauung der antiken Welt bedeutete, ermißt man am besten, wenn man sich erinnert, mit welcher Wärme sich Platon und Aristoteles, die sich theoretisch dem Standpunkt des Eleaten nähern, trotzdem der Göttlichkeit der Gestirne annehmen.

III.

Die in der ersten Studie aufgedeckte Verwandtschaft der Disposition des Lukrezischen Gedichtes mit der der Placita philosophorum, d. h. mit der Abfolge der Kapitel in den Theophrastischen Δόξαι bewährt sich auch trotz mancher Abweichung des 6. Buches in dem Abschluß des Ganzen. Denn wie das Kapitel Περὶ νόσου das letzte der Placita ist, so mündet das Werk de natura rerum in die mit gewaltigem Pathos dargestellte Schilderung der Pest aus, die Athen im Anfang des Peloponnesischen Krieges verheerte. Der Dichter folgt ziemlich genau der unnachahmlich packenden Schilderung des Augenzeugen Thukydidēs. Auch die Reihenfolge der Originalkapitel ist im ganzen beibehalten. Nur stören einige Verse, wie man längst gesehen, den Zusammenhang. So ist

¹²²⁵ *incomitata rapi certabant funera vasta*

an der überlieferten Stelle ganz unmöglich.

Die Erwähnung der endlosen, um die Wette ohne Begleitung der Angehörigen zum Friedhofe fahrenden Leichenwagen schließt sich dagegen gut an die ebenfalls abrupt einsetzende Schilderung 1247 ff., wie die Bevölkerung um die Wette die Ihrigen, einen auf den andern, in den Massengräbern beisetzte.

*inque aliis alium populum sepelire suorum
certantes; lacrimis lassi luctuque redibant;
inde bonam partem in lectum maerore dabantur,*

¹²⁵⁰ *nec poterat quisquam reperiri quem neque morbus
nec mors nec luctus temptarat tempore talei.*

Schlägt man nun das Original auf, so sieht man, daß diese Züge bei Thukydidēs (II 52) an die Vermehrung der Not in der Stadt durch den Zuzug der Landbevölkerung angeknüpft werden. Die Verzweiflung trieb die Menschen sogar in die Tempel, die durch den Tod der Unglücklichen bedeckt wurden. »Das Übel«, fährt der Historiker fort, »war so übermächtig, daß die verzweifelten Menschen gegen göttliche und menschliche Ordnungen in gleicher Weise gleichgültig wurden. Alle Bräuche, die vordem bei Beerdigungen im Schwange waren, wurden über den Haufen geworfen. Jeder begrub die Seinigen, so gut er eben konnte.«

Die letzte Bemerkung gibt nun Lukrez am Schlusse des Gedichtes wieder

¹²⁷⁶ *nec iam religio diuom nec numina magni
pendebantur; enim praesens dolor exsuperabat,
nec mos ille sepulturae remanebat in urbe,
quo pius hic populus semper consuerat humari,*

und hieran schließt er eine die Worte des 'Thukyrides'¹ frei wiedergebende Paraphrase an, die, wie GUSSANI in seinem Kommentar bemerkt hat, in den Versen

1283 *namque suos consanguineos aliena rogorum
insuper extracta ingenti clamore locabant*
1285 *subdebantque faces, multo cum sanguine saepe
rixantes potius quam corpore desererentur.*

dasselbe beschreibt, was oben kurz angedeutet war:

1247 *inque aliis alium populum sepelire suorum
certantes: lacrimis lassi luctuque redibant.*

Doch scheint das ἈΠΗΕΣΑΝ in dieser Fassung noch bewahrt, während die vollständigere den Streit um die Scheiterhaufen plastischer ausführt. Man hat daher mit Recht vermutet, daß in jenen fragmentarischen Versen ein anderer Versuch des Dichters teilweise erhalten ist, diese Friedhofszene kürzer darzustellen und mit *lacrimis luctuque redibant* zu der Schlußsentenz überzugehen, daß niemand damals in Athen lebte, den Krankheit, Trauer oder der Tod verschont hätten.

Ich vermute daher, daß der Dichter diese zweite Redaktion der Schlußverse etwa in folgender Gestalt sich gedacht hatte (ich gebe nur die unentbehrlichsten Gedanken):

1225 *incomitata rapi certabant funera vasta*
1255 a *<ossaque condebant, quo fors tum quemque trahebant*
1255 b *nulla illi patrios ritus pietate colentes>*
1247 *inque aliis alium populum sepelire suorum
certantes; lacrimis lassi luctuque redibant.
inde bonam partem in lectum maerore dabantur.
nec poterat quisquam reperiri, quem neque morbus
nec mors nec luctus temptaret tempore talei.*

Wie die zahlreichen anderen Dubletten des postumen Werkes ist auch diese, aus der der Dichter bereits einiges gestrichen haben mag, was jetzt fehlt, in den Text ohne Verständnis eingefügt worden, genau wie sich dergleichen Ersatzstücke und Nachträge auch in dem treu konservierten Texte der Aeneis erhalten haben.

Scheiden wir diese Verse aus, so finden sich in dieser Schilderung, abgesehen von poetischen Ausschmückungen, keine anderen Bestandteile.

¹ A. a. O. 52, 4 (nach ΕΔΥΝΑΤΟ): ΚΑΙ ΠΟΛΛΟΙ ΕΣ ΑΝΑΙΣΧΥΝΤΟΥΣ ΘΗΚΑΣ ΕΤΡΑΠΟΝΤΟ ΣΠΆΝΕΙ ΤΩΝ ΕΠΙΤΗΔΕΙΩΝ ΔΙΑ ΤΟ ΣΥΧΝΟΥΣ ΗΔΗ ΠΡΟΤΕΘΝΆΝΑΙ ΣΦΙΣΙΝ· ΕΠΙ ΠΥΡΆΣ ΓΆΡ ΆΛΛΟΤΡΙΑΣ ΦΘΆΣΑΝΤΕΣ ΤΟΥΣ ΗΨΑΝΤΑΣ ΟΙ ΜΕΝ ΕΠΙΘΕΝΤΕΣ ΤΩΝ ΕΛΥΤΩΝ ΝΕΚΡΩΝ ΨΦΑΪΠΤΩΝ, ΟΙ ΔΕ ΚΑΙΟΜΕΝΟΥ ΆΛΛΟΥ ΆΝΩΘΕΝ ΕΠΙΒΆΛΩΝΤΕΣ ΩΝ ΦΕΡΟΙΕΝ, ΑΠΗΕΣΑΝ.

als sie die thukydideische Originalstelle an die Hand gibt. Aber eine Versreihe fällt ganz aus diesem Rahmen heraus, 1180—1196, wo er die Symptome des nahenden Todes genau angibt. Diese medizinische Partie wird eingeleitet durch die Worte (1179): *mussabat tacito medicina timore* »Die Ärzte verschwiegen ihre Angst und machten nur hm hm«. Es ist eine drastisch geprägte Wiedergabe des Urteils, das Thukydides zu Anfang ausspricht (I 47,4): »Die Ärzte konnten nicht helfen, zumal sie anfangs ohne Kenntnis der Krankheit kurierten.« Das Weitere nun aber bei Lukrez hat kein Vorbild in der Schilderung des Originals:

- 1180 *quippe patentia cum totiens ardentia morbis
lumina uersarent oculorum expertia somno.
multaque praeterea mortis tum signa dabantur:
perturbata animi mens in maerore metuque,
triste supercilium, furiosus uoltus et acer;*
1183 *sollicitae porro pleneaque sonoribus aures,
creber spiritus aut ingens raroque coortus,
sudorisque madens per collum splendidus umor,
tenuia sputa minuta croci contacta colore
salsaque per fauces rauca uix edita tussi.*
1190 *in manibus uero nerui trahere et tremere artus,
a pedibusque minutatim succedere frigis
non dubitabat; item ad supremum denique tempus
compressae nares, nasi primoris acumen
tenue, cauati oculi, caua tempora, frigida pellis*
1195 *duraque in ore, iacens rictum, frons tenta manebat;
nec nimio rigida post artus morte iacebant.*

Die hier verzeichneten zahlreichen Signa mortis werden ohne rechte Ordnung vorgebracht. Die traurigen Augenbrauen und der scharfe Blick des Wahnsinns (1184) wird von der Beschreibung der Gesichtszüge getrennt, die den Abschluß des Ganzen bildet (1193—1195). Dies erklärt sich aus der von MUNRO zuerst genauer nachgewiesenen Benutzung verschiedener Schriften des Hippokratischen Corpus, die sich auf die Prognose beziehen: ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΟΝ, ΠΡΟΡΡΗΤΙΚΑ und ΚΩΑΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΙΕΣ. Wir vermissen hier zwar gleich die ersten Anzeichen, die Depression des Gemütes (1183 *perturbata animi mens in maerore metuque*) wie die entgegengesetzte Aufregung, die sich im stechenden Blick zeigt (1184 *furiosus uoltus et acer*), für das übrige dagegen lassen sich aus jenen Schriften die entsprechenden Vorbilder meist nachweisen.

So stammt das *triste supercilium* (1184) aus dem Prorrhethicon I 49 (V 522 Littré): ΠΡΟΣΩΠΟΥ ΕΥΧΡΟΙΑ ΚΑΙ Τὸ ΛΙΝΗ ΣΚΥΘΡΩΠὸΝ ΠΟΝΗΡὸΝ (ähnlich Coac. Progn. 210, V 630 L.). Das 1185 erwähnte Ohrensausen gilt auch

den Koischen Prognosen als todanzeigendes Symptom¹. Das fünfte Anzeichen, der fliegende, allzu heftige oder aussetzende Atem (1156 *creber spiritus aut ingens raroque coortus*), stellt sich als ziemlich wörtliche Übersetzung der Prognostik 5 heraus². Auch das folgende, der perlende Nackenschweiß (1187 *sudorisque madens per collum splendidus unor*), verdankt dem folgenden Kapitel dieser Schrift seinen Ursprung³.

Für das siebente Signum, safranfarbiger Auswurf (1188 *tenuia sputa minuta croci contacta colore*), läßt sich zwar eine Parallele aus der Prognostik bringen⁴, aber es fehlt die Entsprechung der Epitheta *tenuia, minuta* und der Zusatz des folgenden Verses

1189 *salsaque per fauces raucas uix edita tussi.*

Denn für MUNROS Behauptung, der nach Anführung jener Hippokratesstelle fortfährt: *and elsewhere speaks of saltness of spittle as a dangerous symptom*, vermisste ich Belege⁵.

Dagegen deutet Lukrez mit dem achten Zeichen

1190 *in manibus uero nerui trahere et tremere artus*

auf die auch jetzt noch als besonders deutliches Zeichen des nahenden Todes betrachtete nervöse Erregung der Hände hin, die bei Hippokrates als ἀποκαρφολογεῖν, κροκῦδας ἀπὸ τῶν ἱματίων ἀποτίλλειν, ἀπὸ τοῦ τοίχου ἄχυρα ἀποστῆναι bezeichnet wird⁶. Kürzer spricht er im Prorrheticon I 95 (V 536) von χεῖρες τρομώδεες. Für die neunte Bestimmung, von den Füßen allmählich aufsteigender Frost, fehlt eine ganz entsprechende Parallele aus den Hippokratischen Prognosen, doch läßt sich der Aphorismus VII 1 (IV 578) ἐν τοῖσιν ὁσέσι νοσήμασι ὑγείαι ἀκρωτηρίων κακῶν vergleichen.

Zum Schlußes fügt er an zehnter Stelle zusammenfassend den Symptomenkomplex hinzu, der bis auf den heutigen Tag als *facies Hippocratica* seine Geltung für die Prognose bewährt hat. Hier entspricht das meiste genau dem Originale der Prognostik 2 (II 114 L.).

¹ 189 (V 624) βόμβος ἐν ὁσέσι (in akuten Fällen) καὶ ἥχος ἐν ὧσι θανάσιμον, was BÖCKEMÜLLER zu dem haltlosen Einfall veranlaßte, 1185 *sollitae bombo* zu schreiben.

² II 122 L. ΠΝΕΨΜΑ ΔΕ ΠΥΚΝὸν Μὲν ἔδν Πόνον σμαίνει... μέγα δὲ ἀναπνεόμενον καὶ διὰ πολλοῦ παραφροσύνην δηλοῖ.

³ Progn. 6 (II 124) κἀκίστοι δὲ (πᾶσι δ. ἰδρωτες) οἱ ὑγχοί τε καὶ μοῦνοι περὶ τὴν κεφαλὴν τε καὶ τὸ πρόσωπον γινόμενοι καὶ τὸν ἀγχενα. Ähnlich in dem interpolierten von den antiken Editoren Artemidor und Dioskurides verworfenen (vgl. Galens Kommentar zur Prognostik ed. acad. V 9, 2 S. 243, 15) Zusatzparagraphen dieses Kapitels: οἱ δὲ κεχροειδέες καὶ μοῦνον περὶ τὸν τράχηλον γινόμενοι πονηροί.

⁴ 14 (II 144) τό τε γὰρ εἰσθὼν [π. πτύελλον] ἄκρητον ἔδν κινδυνώδες.

⁵ Vielleicht dachte er an Coac. 238 (V 636) οἷσιν ἄλωδες πτύελα καὶ βῆε προσίσταται, τοῦτοισι χροῦς ἐρυθραίνεται ὡς εἰσθώματα, πρὸ δὲ τῆς τελευτῆς τρηχύνεται: Dies liegt aber doch weit ab.

⁶ Prognost. 4 (II 122).

Ich stelle das griechische Original und die lateinische Nachbildung nebeneinander:

Hippokrates	Lukrez
p. 114 ῥίς ὀσειῖα,	1193 <i>compressae nares nasi primoris acumen tenue</i>
ὀφθαλμοὶ κοῖλοι,	1194 <i>cauti oculi</i>
κρόταφοὶ συμπεπτωκότες	<i>caua tempora</i>
ὦτα ὑγρὰ καὶ εὐνεσταλ-	fehlt; doch vgl. <i>frigida</i> im folgenden
μένα καὶ οἰλοβοῖ τῶν ὠτῶν	
ἀπεστραμμένοι,	
καὶ τὸ δέρμα τὸ περὶ τὸ	1194/5 <i>frigida pellis duraque in ore . . .</i>
μέτωπον σκληρόν τε καὶ	<i>frons tenta</i>
περιτεταμένον καὶ καρφα-	
λέον ἕόν	
* * *	
p. 118 θανατῶδες δὲ καὶ χεῖλεα	1195 <i>iacens rictum</i>
ἀπολυόμενα καὶ κρεμάμε-	
να καὶ ὑγρὰ καὶ ἔκλευκα	
γινόμενα	

Der Anschluß an das Original ist hier so eng, daß einige Verderbnisse des Lukreztextes durch Vergleichung des Griechischen mit Sicherheit geheilt werden können.

In V. 1195 geben die Hss. am Schlusse *frons tenta mebat*. LACHMANN sagt darüber mit seiner gewöhnlichen Entschiedenheit: »corrector quadrati et Marullus *meabat*, Lambinus *minebat*, Rutgersius *minabat*, Crecchius *micabat*. quae omnia absurda sunt. unice uerum est quod est omnium simplicissimum: *frons tenta tumebat*.« Der Grammatiker LACHMANN, der das Absurde der übrigen Versuche richtig erkannte, traute hier wie sonst der äußeren Leichtigkeit der Herstellung zuviel. Denn wenn auch die Lesart der Hss. sich durch Ausfall der Silbe *tu* nach *ta* leicht erklärt, so ist doch dies *tumebat* mindestens ebenso absurd wie alles übrige. Denn wie Galen in seinem Kommentar¹ weitläufig auseinandersetzt, ist der harte, gespannte Zustand der Stirnhaut (σκληρόν τε καὶ περιτεταμένον) ein Zeichen der Entleerung der Gefäße, und da auf der Stirn wenig Fleisch unter der Oberhaut liege, so trete hier beim Ableben diese Spannung besonders deutlich hervor. Wie kann da von einem Anschwellen, von einem *tumor* die Rede sein! LACHMANN hat aber außerdem nicht gebührend berücksichtigt, daß wir hier eine von der Verderbnis des Archetypus unabhängige Überlieferung bei Nonius haben, der *manebat* überliefert. Paläographisch

¹ In Prognost. ak. Ausg. V 9, 2 S. 213, 19 ff.

betrachtet ist es dem Schreiber des Archetypus, der so oft ähnliche Silben überspringt, ebenso leicht gewesen statt *aman* einfach *am* zu lesen wie statt *ta tu* bloß *ta*, textgeschichtlich aber wäre es ein Wunder, wenn zwei durchaus unabhängige Quellen der Überlieferung, wie Nonius und der Schreiber des Archetypus, an derselben Stelle einen Textfehler aufweisen, der unmöglich bei der Art des Versehens aus dem Altertum sich fortgepflanzt haben kann¹. Auch liegt es Nonius und seiner Überlieferung fern, korrupte Stellen durch oberflächliche Scheinbesserungen heilen zu wollen. Kurzum, *manebat* muß als gut überliefert gelten. Ist dies nun wirklich absurd? Wer diese Lesart ohne Vorurteil ruhig abwägt, wird ihr die Daseinsberechtigung gewiß nicht absprechen. Die Spannung der Stirnhaut kann infolge irgendeines Nervenreizes vorübergehend auftreten. Allein der Dichter will vermutlich behaupten, daß diese Spannung andauerte und sich nicht wieder verlor, weil sie nach der Auffassung der antiken Ärzte in diesem Falle auf der mit der Entkräftung fortschreitenden Entleerung (κένωσις) der Gefäße beruhte². Es wäre also unmethodisch, ja geradezu leichtsinnig, diese Lesart des Nonius zu verwerfen und statt dessen modernen Konjekturen nachzujagen.

Aber auch die vorhergehenden Worte sind in den Hss. übel zugerichtet

*duraque in ore iacet rectum*³

Auch hier hat LACHMANN unbegreiflicherweise die Konjektur von JANUS RUTGERS *inhorrescens rictum* sehr zum Schaden des Sinnes aufgenommen. Ebenso wertlos sind die modernen Konjekturen *in ore trucci* (MUNRO), *in ore inhians* (POLLE), *in ore patens* (HAVERCAMP), *in ore tacens* (Postgate), *in ore lacer rictus* (PAULSON). Das allein Richtige gibt wieder Nonius:

duraque in ore iacens rictu frons tenta manebat

nur daß *rictum* zu schreiben ist, und das Komma, das der neueste Herausgeber des Nonius unverständig vor *rictu* setzt, nach *ore* stehen muß.

¹ Es könnte nämlich jemand annehmen, im vierten Jahrhundert habe bereits der Text *mebat* gelautes und Nonius oder sein Lukrezexemplar hätte *manebat* aus V. 1201 hier, um den Vers zu füllen, eingesetzt.

² Galen legt diese Lehre ausführlicher in einer an die Prognostikstelle anknüpfenden Erörterung XVII B 87 ff. Κῆρυξ dar: Ἀλλὰ τούτο μὲν ὁμολόγηται πᾶσι τοῖς μετ' Ἱπποκράτην καθάπερ ἔστι ἐνὸς στόματος εἰποῦσιν, ὡς ἐν κενώσει πολλῇ ποτὲ μὲν αἰσθητῶς γινομένη ποτὲ δὲ οὐκ αἰσθητῶς τοιοῦτο συμβαίνει γίνεσθαι τὸ πρόσωπον οἷον ἔγραψε κατὰ τήνδε τὴν ῥᾶσιν ἕως ὅσῃ κτλ.

³ So Quadr. und Sched. Vind., Obl. ebenso nur *horret*. Die Angabe LACHMANN'S, der Korrektor des Quadr. habe *inhorret iacet*, ist falsch. Das Faksimile wenigstens zeigt keine Korrektur. Vielmehr ist dies die unmetrische Lesart Niccolis, die neben den Hss. OQV keinen Wert hat.

Denn *frigida pellis duraque* bedarf unbedingt der Lokalisierung, wie Celsus, der ebenfalls die *facies Hippocratica* II 6,1 erwähnt, das griechische τὸ ΔΕΡΜΑ Τὸ ΠΕΡΙ Τὸ ΜΕΤΩΠΟΝ ΣΚΛΗΡὸΝ ΤΕ ΚΑΙ ΠΕΡΙΤΕΤΑΜΕΝΟΝ wieder gibt: *cutis circa frontem dura et intenta*. Statt *in fronte* sagt Lukrez allgemeiner *in ore*, weil er jenes für den Schluß des Verses aufspart.

So bleibt also in der Mitte nur *iacens rictum* übrig. Dieses Symptom klärt das griechische Original auf: ΧΕΙΛΕΑ ΑΠΟΛΥΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΡΕΜΑΜΕΝΑ, d. h. Lippen, die sich von den Zähnen loslösen und herabhängen. *iacere* von schlaff herabhängenden Gliedern ist der übliche Ausdruck und bedarf wahrlich keiner Verbesserung.

Wie kommt es nun aber, daß Lukrez dieses Symptom einschleibt zwischen die im Original des Hippokrates zusammenhängenden Anzeichen der *frigida duraque pellis in ore* und der *frons tenta*? Ich kann mir diese wohl auf Mißverständnis beruhende Anordnung nur so erklären, daß ihm ein willkürlich zurechtgemachter Text des Hippokrates vorlag. Nun ist das eigentümliche dieser Stelle, daß gerade dieser angezogene Paragraph ΧΕΙΛΕΑ ΑΠΟΛΥΟΜΕΝΑ — ΓΙΝΟΜΕΝΑ, der dem *iacens rictum* inhaltlich entspricht, nur in unsern schlechten Hippokratetexten seine Stelle hat. Wie schon der Zusammenhang ergibt, ist dieser Satz angeklebt. Er fehlt in der maßgebenden ältesten Handschrift¹ der Prognostik und wird in dem Kommentar des Galen überhaupt nicht berücksichtigt². Vermutlich hatten die kritischen Ausgaben des Artemidoros und Dioskurides, denen Galen zu folgen pflegt, die handschriftlich schlecht bezeugte Vulgatlesart, die sich wie öfter trotzdem in unseren Vulgathandschriften erhalten hat, geachtet. Vgl. oben S. 13 Anm. 3.

Es ist nun interessant zu sehen, daß Lukrez eine solche Vulgathandschrift des Hippokrates benutzt hat, und es ist wahrscheinlich, daß die ungeschickte Stellung des Zusatzes daher kommt, daß er in seiner Vorlage nicht wie in unsern Handschriften an späterer Stelle, sondern mitten in die *facies Hippocratica* hinein interpoliert war, wozu er ja auch eigentlich gehört.

Ja es scheint, daß auch die andern Zusätze, die sich in diesem Kapitel gegenüber dem Text des Originals finden, auf solchen vulgären Lesarten beruhen. Denn wie wild die alten Prognosen des hippokratischen Corpus in der Zwischenzeit zwischen 400—100 mit allerlei Zusätzen ausgestattet worden sind, zeigt schon ein Vergleich der drei

¹ Vatican. gr. 276, s. XII. Unsere Akademie besitzt eine Photographie. Hr. I. ILBERG in Leipzig eine Kollation des Kodex.

² Daß die Worte auch im Galenschen Lemma fehlen, in dem sie erst durch die Interpolation der Aldina ihren Platz erhalten haben, ist nunmehr durch die neue akademische Ausgabe des Kommentars an den Tag gekommen.

Schriften untereinander auf das deutlichste. Wie viele der Prognosen der *Prorrhethica* und des *Prognostikon* finden sich in den ΚΩΑΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΤΙΚΕΣ wieder!

Das überreiche Material dieser Schriften an Krankheitszeichen lockte auch die Epikureer, deren induktive Logik die Lehre von den σΗΜΕΙΑ besonders zu beachten hatte. Abgesehen von einer beiläufigen Erwähnung der *Prognostik*, welche der im Pap. Herc. 831 erhaltene *Protreptikos* enthält¹, hat Demetrios Lakon, der eine Generation vor Lukrez gelebt hat, einen ausführlichen Kommentar zu den Prognosen geschrieben, aus dem uns Erotian ein lächerliches Mißverständnis berichtet². Es bezieht sich auf Coac. 550 (V 708f. L.), wo er ΚΛΑΓΩ-ΔΕΑ unsinnig mit dem folgenden ὄΜΜΑΤΑ verbunden hatte.

Ich vermute nun, daß gerade diese Schrift des angesehenen Epikureers dem Dichter das Material zu der ganzen Darstellung der Todessymptome geliefert hat.

Es ist nicht wahrscheinlich, daß jener Kommentar die echten und unechten Handschriften des Hippokrates geschieden hat. So mag also nicht nur jener Zusatz χεῖλα ἀπολύόμενα und andre *signa* des Lukrez, die sich in unsern Hss. der Prognosen nicht erhalten haben, wie namentlich die maniakalischen Symptome zu Anfang (I 183 f.), dorthier stammen. Denn CRÖNERT hat wohl mit Recht darauf hingewiesen, daß die absurde Erklärung des Demetrios ΚΛΑΓΩΔΗ ὄΜΜΑΤΑ = ΕΥΚΙΝΗΤΑ beeinflusst ist durch die bereits erwähnte Stelle des älteren Anonymus Pap. 831³, der die rollenden Augen als Zeichen des Wahnsinns aus der hippokratischen *Prognostik* zitiert hatte.

So ist also hier einmal die Möglichkeit gegeben, die jüngeren epikureischen Quellen des Dichters, die nach der jetzt herrschenden Anschauung ihm neben dem Hauptwerke des Meisters περὶ φύσεως besonders vor Augen waren, etwas individueller zu fassen.

Es könnte nun vielleicht die Vermutung auftauchen, der Dichter habe diese Prognosen bereits in der Schrift eines modernen griechischen Arztes über die Pestkrankheiten (περὶ λοιμῶν) kombiniert vorgefunden mit dem Auszuge aus Thukydides. Die gleichzeitig aufkommende Schule des Asklepiades, der dem Epikureismus nahestand, hätte ja

¹ A. KÖRTE, der an Metrodor als Verfasser denkt, hat die Stelle behandelt in seiner Dissertation *Metrodori Ep. fragm.* (Jahrb. f. cl. Philol. Suppl. XVII 578).

² Erotian K 6 p. 47, 24 Nachmanson. Wie umfänglich dies Werk war, beweist, daß die Gegenschrift des Lysimachos 3 Bände füllte, ebenda Praef. p. 5, 14. Vgl. CRÖNERT *Kolotes* S. 107ff., NACHMANSOHN *Erotianstudien* S. 274.

³ Col. 2 (p. 578 KÖRTE) καὶ διὰ ταύτην γε τὴν αἰτίαν καὶ ὁ ἰατρὸς Ἱπποκράτης τοὺς ὀφθαλμοὺς φεσίν ἀποκατιδέειν δεῖν ἐπὶ τινῶν ἦν ... αἱ ὄψεις πύκνα κεινέονται, μανῆσαι τοῦτους ἐπιτίει = Hippocr. *Prognost.* 7 (II 126 L.) Unsere Hss. des Hipp. wie Galen haben richtig in der a. St. ἐπικατιδέειν.

leicht dergleichen Schriften produzieren können. Allein man findet in der Schilderung des Lukrez außer jenen Prognosen kein weiteres Anzeichen ärztlicher Vermittelung, und die Mißverständnisse des griechischen Textes¹, besonders 1152 die falsche Übersetzung von ΚΑΡΔΙΑ (Thuc. II 49, 3) mit *cor* statt mit *os ventriculi*², ist dem römischen Laien eher zuzutrauen als einem etwaigen griechischen Bearbeiter.

¹ MUNRO nennt das Übersehen der Parenthese des Originals II 51, 6 ΠΡΟΣ ΓΑΡ — ἈΝΤΕΪΧΟΝ bei Lukrez 1235 *careless*, und GIUSSANI spricht von einer *irrifissione da studente di ginnasio*. So schlimm ist das Versehen nicht.

² Über dieses Mißverständnis der archaischen Bedeutung von ΚΑΡΔΙΑ, das Victorius zuerst bemerkte, vgl. die gelehrte Ausführung Galens *De plac. Hipp. et Plat.* p. 237. 11 ff. Müller.

Adresse an Hrn. MAX FÜRBRINGER zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 20. Dezember 1919.

Höchgeehrter Herr Kollege!

Zur Feier Ihres fünfzigjährigen Doktorjubiläums spricht Ihnen die Preußische Akademie der Wissenschaften, der Sie als korrespondierendes Mitglied jetzt bald zwei Jahrzehnte angehören, ihre herzlichsten Glückwünsche aus, eingedenk der großen Verdienste, die Sie sich um das von Ihnen gepflegte Wissenschaftsgebiet erworben haben. Hervorgegangen aus der Schule Ihres unvergeßlichen Lehrers KARL GEGENBAUR, haben Sie seine Methoden und Theorien der vergleichenden Anatomie unter allen seinen Schülern am erfolgreichsten fortgebildet, so daß Sie nach dem Tode des Meisters als der erste Vertreter seiner Richtung dastehen. Als langjähriger Assistent und Mitarbeiter GEGENBAURS an den Universitäten Jena und Heidelberg ließen Sie in rascher Folge Ihre grundlegenden Abhandlungen über die vergleichende Anatomie der Schultermuskeln, über die Umbildung der Nervenplexus, über die Entwicklungsgeschichte der Excretionsorgane der Wirbeltiere erscheinen. Ihre von Anfang an groß geplanten vergleichend anatomischen Arbeiten nahmen auch ihren ungestörten Fortgang, als Sie 1879 nach Amsterdam auf den Lehrstuhl der Anatomie berufen wurden. Dort gaben Sie schon wenige Jahre nach Ihrer Übersiedlung nach Holland Ihr monumentales Werk »Untersuchungen zur Morphologie und Systematik der Vögel, zugleich ein Beitrag zur Anatomie der Stütz- und Bewegungsorgane« heraus. In zwei starken Bänden mit 30 Tafeln haben Sie hier ein in vielen Jahren emsigster Arbeit in Jena, Heidelberg und Amsterdam gesammeltes Untersuchungsmaterial verwertet, das über alle Familien der Vögel ausgedehnt, allein schon wegen seines außerordentlichen Umfangs und seiner Reichhaltigkeit die Bewunderung jedes Fachmanns verdient. Nachdem Sie von Amsterdam wieder nach Deutschland zur Übernahme des Lehrstuhls der Anatomie in Jena zurückberufen worden waren, wurden Sie bald darauf, noch zu Lebzeiten GEGENBAURS, sein Nachfolger in Heidelberg. Wie Sie hier in seinem Sinne den Unterricht weiterführten, so hielten Sie nach seinem einige Jahre später erfolgten Tode sich auch verpflichtet, seine tiefdurch-

dachten Theorien über das Kopfskelett und über die Extremitäten der Wirbeltiere gegen einzelne Angriffe, die Ihnen unberechtigt erschienen, mit Wärme zu verteidigen. So entstand Ihre einzige polemische, 1902 im Jahrbuch erschienene Schrift »Morphologische Streitfragen«, in welcher Sie sich, obwohl abhold wissenschaftlichen Streites, gegen RABL'S Methode und Behandlung der Extremitätenfrage energisch aussprachen.

Ihre letzte größere Arbeit war der achten Neuausgabe von GEGENBAUR'S Lehrbuch der Anatomie des Menschen gewidmet, wobei Sie es als Ihre Hauptaufgabe betrachteten, den Charakter des Lehrbuchs im Sinne GEGENBAUR'S möglichst getreu zu bewahren. Nur in einem Punkt nahmen Sie eine größere Veränderung und zugleich Erweiterung vor, indem Sie die von GEGENBAUR nur kurz besprochene Lehre von der Zelle, von der Fortpflanzung und den Keimzellen viel ausführlicher darstellten. Denn in Anbetracht der Fülle der Erkenntnisse, die in den letzten Dezennien auf diesen Gebieten gefördert worden waren, hielten Sie es, um mit Ihren eigenen Worten zu sprechen, »für einen Raub an der lernbegierigen Jugend, ihr diese wundervollen, zum Teil nur in Abhandlungen, Monographien und größeren Handbüchern niedergelegten Schätze vorzuenthalten«.

So liegt denn, hochgeehrter Herr Kollege, beim Rückblick am Tage Ihres goldenen Doktorjubiläums, eine an erfolgreicher Arbeit gesegnete Gelehrtenlaufbahn hinter Ihnen. Auf dem, was Sie geschaffen, werden jüngere Generationen als auf einem fest gemauerten tragfähigen Fundament weiterbauen.

Die Preussische Akademie der Wissenschaften.

Thetafunktionen vom Geschlechte 4.

VON F. SCHOTTKY.

(Vorgetragen am 11. Dezember 1919 [s. Jahrg. 1919, S. 975].)

Denkt man sich für irgendeine algebraische Gleichung $G(x, y) = 0$ vom Geschlechte p das zugehörige System der geraden und ungeraden Thetafunktionen aufgestellt, so ist jeder der p Veränderlichen, von denen die Theta abhängen, ein Integral erster Gattung zugeordnet. Bei der Entwicklung der Theorie, die sich oft analytisch-geometrisch gestaltet, tritt das Problem auf, zu untersuchen, was aus den einzelnen Theta wird, wenn man für jede Variable entweder das ihr entsprechende Integral mit gegebenen Grenzen oder eine Summe solcher Integrale mit verschiedenen Grenzpunkten einsetzt. Die Theta selbst stehen in transzendenter Abhängigkeit von den Grenzpunkten. Aber transzendent ist nur ein ihnen allen gemeinsamer Faktor. Wenn man von diesem absieht, bleiben nur algebraische Funktionen übrig.

In einer früheren Mitteilung¹ wurden von mir drei besondere Annahmen gemacht, die, mit der Beschränkung auf den Fall $p = 3$, schon in WEBERS »Theorie der ABELSchen Funktionen vom Geschlechte 3« erörtert werden². Die erste Annahme ist die einfachste: Jede der p Veränderlichen wird gleich dem ihr entsprechenden Integral gesetzt, genommen zwischen zwei willkürlich veränderlichen Grenzen (x', y') oder P' und (x, y) oder P :

$$u = \int_{P'}^P v(x, y) dx = u(x, y) - u(x', y').$$

In diesem Falle ergibt sich für die ungeraden Theta ein besonders einfaches Resultat.

Es sei \mathcal{S}_α irgendeine der ungeraden Thetafunktionen und u_α ihr lineares Anfangsglied in der Entwicklung nach homogenen Funktionen der p Veränderlichen. Das, was aus u_α entsteht, indem man die einzelnen

¹ Geometrische Eigenschaften der Thetafunktionen von drei Veränderlichen, S.-B. 1906, S. 752—767.

² Berlin, Verlag von G. Reimer, 1876.

Veränderlichen durch die ihnen entsprechenden Integrale ersetzt, bezeichnen wir mit $u_\alpha(x, y)$ oder auch als »Integral u_α « und die Ableitung davon nach x mit v_α . Demnach ist v_α diejenige rationale Funktion von x, y , in die das lineare Anfangsglied von \mathcal{S}_α übergeht, wenn alle Variablen durch die Ableitungen der ihnen entsprechenden Integrale ersetzt werden.

Setzt man nun für die Variablen die von P' bis P erstreckten Integrale, so kann der entstehende Wert von \mathcal{S}_α als Summe von zwei Teilen aufgefaßt werden. Der eine, der dem linearen Anfangsglied entspricht, ist

$$\int_{P'}^P v_\alpha(x, y) dx,$$

eine Funktion von (x, y) , die im Punkte P' von der ersten Ordnung verschwindet. Der Rest wird von höherer Ordnung unendlich klein. Daraus folgt, daß im Punkte P'

$$\frac{\partial \mathcal{S}_\alpha}{\partial x} = v_\alpha(x, y)$$

ist. — Nun gilt der Satz:

Der Quotient je zweier ungerader Theta geht, wenn man für die Veränderlichen die von P' bis P erstreckten Integrale setzt, in ein Produkt zweier Faktoren über, von denen der eine nur von P , der andere nur von P' abhängt.

Da diese Quotienten in bezug auf P und P' symmetrisch sind, so ist der zweite Faktor als dieselbe Funktion von x', y' anzunehmen, die der erste von x, y ist.

Jetzt können wir schreiben, für alle ungeraden Theta:

$$\mathcal{S}_\alpha = E \phi_\alpha(x, y) \phi_\alpha(x', y'),$$

wo der gemeinsame Faktor E eine im Punkte P' verschwindende Funktion von x, y ist, eine alternierende in bezug auf P und P' . Wir können sie noch mit irgendeiner Funktion von x, y allein und mit derselben von x', y' multiplizieren. Dadurch läßt sich bewirken, daß die Ableitung von E nach x im Punkte P' den Wert 1 erhält. Wenn wir dies annehmen, die Gleichung $\mathcal{S}_\alpha = E \phi_\alpha(x, y) \phi_\alpha(x', y')$ nach x differenzieren und dann die beiden Punkte zusammenfallen lassen, so ergibt sich:

$$v_\alpha(x, y) = (\phi_\alpha'(x, y))^2.$$

Es ist demnach in der aufgestellten Formel $\phi_\alpha = \sqrt{v_\alpha}$ zu setzen:

$$\mathcal{S}_\alpha = E \sqrt{v_\alpha v_\alpha'}.$$

Die Größen $\sqrt{v_\alpha}$ nennt WEBER Wurzelfunktionen erster Ordnung. Die Produkte zweier oder dreier: $\sqrt{v_\alpha v_\beta}$ und $\sqrt{v_\alpha v_\beta v_\gamma}$, sind Wurzelfunktionen zweiter und dritter Ordnung.

Mit der Wurzelfunktion $\sqrt{v_\alpha v_\beta}$ sind zugleich zwei Thetafunktionen bestimmt, \mathfrak{S}_α und \mathfrak{S}_β , und damit eine halbe Periode α , durch die \mathfrak{S}_α und \mathfrak{S}_β ineinander übergeführt werden. Mit $\sqrt{v_\alpha v_\beta v_\gamma}$ sind drei Theta: $\mathfrak{S}_\alpha, \mathfrak{S}_\beta, \mathfrak{S}_\gamma$ gegeben — und mit ihnen ein viertes, \mathfrak{S}_α , das aus \mathfrak{S}_γ durch dieselbe halbe Periode entspringt, wie \mathfrak{S}_β aus \mathfrak{S}_α . Man rechnet $\sqrt{v_\alpha v_\beta}$ in die durch die halbe Periode (α) bestimmte Gruppe, wenn \mathfrak{S}_α aus \mathfrak{S}_β durch die halbe Periode (α) hervorgeht, und $\sqrt{v_\alpha v_\beta v_\gamma}$ zur Gruppe der Funktion \mathfrak{S}_α , wenn \mathfrak{S}_α die vierte Funktion ist, die $\mathfrak{S}_\alpha, \mathfrak{S}_\beta, \mathfrak{S}_\gamma$ in der angegebenen Weise ergänzt. Die Quotienten aller Wurzelfunktionen einer und derselben Gruppe sind rational in x, y , und die Zahl der linear unabhängigen Wurzelgrößen zweiter Ordnung, die zu einer und derselben halben Periode gehören, ist $p-1$. Bei den Wurzelgrößen dritter Ordnung, die zu einem bestimmten \mathfrak{S}_α gehören, beträgt die Zahl der linear unabhängigen $2p-2$.

Ist $du = v dx$ das Differential eines Integrals erster Gattung, so verschwindet du im allgemeinen in $2p-2$ Punkten. Ist aber insbesondere u das zu einer ungeraden Thetafunktion \mathfrak{S}_α gehörige Integral u_α , so fallen die Nullpunkte paarweise zusammen; $du_\alpha = v_\alpha dx$ verschwindet in $p-1$ Punkten von der zweiten, $\sqrt{v_\alpha}$ von der ersten Ordnung.

Wir gehen zur zweiten Annahme über. Wir wählen irgendein ungerades \mathfrak{S}_α , mit der zugehörigen Wurzelgröße $\sqrt{v_\alpha}$, und setzen jede der p Veränderlichen gleich einer Summe von $p-1$ ihr entsprechenden Integralen, deren obere Grenzen willkürlich veränderliche Punkte sind: P, Q, R usf., während die unteren mit den $p-1$ Nullpunkten von $\sqrt{v_\alpha}$ zusammenfallen.

Das Resultat dieser Substitution ist folgendes: \mathfrak{S}_α wird identisch 0. Für alle andern Theta, die geraden wie die ungeraden, gilt die Formel

$$\mathfrak{S}_\alpha = E \sqrt{S_\alpha},$$

wo E gemeinsamer Faktor ist, wo ferner a die halbe Periode bedeutet, die \mathfrak{S}_α in \mathfrak{S}_α überführt, und wo endlich $\sqrt{S_\alpha}$ die Determinante ist, gebildet aus den Werten, die die zu a gehörigen linear unabhängigen $p-1$ Wurzelfunktionen in den $p-1$ oberen Grenzpunkten der Integrale erhalten.

Damit sind die Verhältnisse der Theta algebraisch festgelegt — abgesehen von konstanten Faktoren, deren Bestimmung eine besondere Aufgabe sein würde.

Hier ist ein ungerades Theta bevorzugt. Soll an seine Stelle ein gerades treten, \mathfrak{S}_π , so hat man die halbe Periode ω zu bilden, die \mathfrak{S}_0 in \mathfrak{S}_π überführt, und diese den Integralausdrücken hinzuzufügen, die für die Veränderlichen aufgestellt sind. Bei der so geänderten Substitution ist nicht \mathfrak{S}_0 , sondern \mathfrak{S}_π die Funktion, welche identisch verschwindet. Die Größen $\sqrt{S_a}$ bleiben in ihrer Gesamtheit ungeändert, und auch die Gleichung $\mathfrak{S}_\pi = E\sqrt{S_a}$ bleibt bestehen; nur ist jetzt ω die halbe Periode, die \mathfrak{S}_π in \mathfrak{S}_α überführt.

Bei der dritten Annahme wird jede Veränderliche gleich einer Summe von $2p-2$ Integralen gesetzt, deren obere Grenzen $2p-2$ willkürliche Punkte P, Q, R usf. sind, während die unteren Grenzen mit den Nullpunkten irgendeines Differentials erster Gattung übereinstimmen. Von der besonderen Wahl dieses Differentials sind die Werte der Integralsummen nach dem ABELSchen Theorem unabhängig.

Durch diese dritte Annahme werden die Veränderlichen keinerlei Beschränkung unterworfen, sie würden auch dann unabhängig von einander sein, wenn man $p-2$ von den $2p-2$ oberen Grenzen festlegte.

Das Resultat dieser dritten Substitution ist, daß jede Funktion \mathfrak{S}_α des Systems proportional wird einer bestimmten Determinante $\sqrt{S_\alpha}$, gebildet aus den Werten, die die $2p-2$ linear unabhängigen zu \mathfrak{S}_α gehörigen Wurzelfunktionen an den $2p-2$ Stellen annehmen, die die oberen Grenzen der Integrale sind. Wir setzen:

$$\mathfrak{S}_\alpha = E\sqrt{S_\alpha}.$$

Strenggenommen müssten wir schreiben:

$$\mathfrak{S}_\alpha = c_\alpha \cdot E\sqrt{S_\alpha},$$

wo c_α einen konstanten Faktor bedeutet. Aber von den konstanten Faktoren möge abgesehen werden.

Wenn man im Falle $p=3$ nicht die ebene Kurve vierter Ordnung, sondern die ARONHOLDSche zugrunde legt, so zeigt sich, daß nicht nur die Wurzelgrößen $\sqrt{v_\alpha}$, sondern auch die Ausdrücke $\sqrt{S_\alpha}, \sqrt{S'_\alpha}$ — wenigstens soweit sie ungeraden Theta entsprechen, bei den geraden verhält es sich anders — sich zurückführen lassen auf Polynome, die durch bestimmte Nullpunkte gegeben sind, Punkte, in denen sie von der ersten oder auch von höheren Ordnungen verschwinden. So ist eine homogene quadratische Funktion von x, y, z bestimmt, wenn fünf Punkte gegeben sind, in denen sie gleich 0 wird, die kubische, wenn sechs Punkte gegeben sind, in denen sie von der ersten, und einer, wo sie von der zweiten Ordnung verschwindet, usf.

Ob es möglich ist, diese für die Theta des Geschlechtes 3 charakteristische Form auf die allgemeinen Theta vom Geschlechte 4, die neun

Parameter haben, auszudehnen, muß dahingestellt bleiben; hier fehlt ein Hilfsmittel, wie es für $p = 3$ die ARONHOLDSche Kurve liefert. Nur in dem Spezialfall, wo eine der geraden Thetafunktionen des Geschlechtes 4 zugleich mit den Veränderlichen null wird, hat man eine Kurve, die BERTINISCHE, die genau dasselbe leistet wie die ARONHOLDSche im Falle $p = 3$. Für die Wurzelgrößen erster Ordnung, $\sqrt{v_\alpha}$, ist das von mir schon vor Jahrzehnten durchgeführt worden¹; hier handelt es sich darum, die alte Untersuchung zu vervollständigen.

Ich nehme also ein System von Thetafunktionen des Geschlechtes 4 an, das den Voraussetzungen der RIEMANNSchen Theorie entspricht, außerdem aber so beschaffen ist, daß eins der geraden Theta gleichzeitig mit den Veränderlichen verschwindet. Wie in der alten Arbeit greife ich aus dem System eine Reihe von zehn azygetischen geraden Theta heraus: $\mathfrak{S}_1, \mathfrak{S}_2, \dots, \mathfrak{S}_9$ und \mathfrak{S}_π , und zwar so, daß \mathfrak{S}_π diejenige gerade Funktion ist, die zugleich mit den Veränderlichen verschwindet. Dann sind die Theta mit dreifachem Index, z. B. \mathfrak{S}_{123} und $\mathfrak{S}_{9\pi}$, die ungeraden; gerade sind, außer den zehn Funktionen der Hauptreihe, die mit fünffachem Index bezeichneten.

Jeder Funktion $\mathfrak{S}_{\alpha\beta\gamma}$ entspricht eine Wurzelgröße $\sqrt{v_{\alpha\beta\gamma}}$, und die sämtlichen $v_{\alpha\beta\gamma}$ würden sich linear und homogen ausdrücken lassen durch vier Größen, die Koordinaten eines Punktes, der zugleich auf einen Kegel zweiter Ordnung und eine Fläche dritter Ordnung beschränkt ist. Diese Raumkurve entspricht der ebenen Kurve vierter Ordnung, die bei den Theta vom Geschlechte 3 auftritt. Eine genauere Betrachtung der quadratischen Relationen, die zwischen den Größen $\sqrt{v_{\alpha\beta\gamma}}$ bestehen², führt aber dazu, die $v_{\alpha\beta\gamma}$ darzustellen als homogene Funktionen sechsten Grades von drei Größen x, y, z , die durch die Gleichung der BERTINISchen Kurve verbunden sind.

Durch die Gleichung $\mathfrak{S}_\pi(0) = 0$ ist der Index π vor den übrigen ausgezeichnet. Wir geben aber noch etwas mehr von der Symmetrie auf, die in bezug auf die übrigen Indizes besteht; wir bevorzugen die Zahl 9 und unterscheiden demnach vier Gruppen ungerader Theta:

$$\mathfrak{S}_{\alpha 9 \pi}, \mathfrak{S}_{\alpha \beta 9}, \mathfrak{S}_{\alpha 3 \pi}, \mathfrak{S}_{\alpha \beta \gamma}$$

und die zugehörigen Wurzelgrößen:

$$\sqrt{v_{\alpha 9 \pi}}, \sqrt{v_{\alpha \beta 9}}, \sqrt{v_{\alpha 3 \pi}}, \sqrt{v_{\alpha \beta \gamma}};$$

hier bedeuten α, β, γ irgend drei verschiedene der Zahlen von 1 bis 8.

¹ Über spezielle ABELSche Funktionen vierten Ranges. Journ. f. Math. Bd. 103. — Die in dieser Arbeit enthaltene Notiz über BERTINI verdanke ich C. F. GEISER.

² Vgl. die oben zitierte Arbeit Journ. f. Math. Bd. 103. — Es ist das eine Untersuchung, die zu denen von der GÖPEL-ROSENHAINSchen Art gehört, obwohl dabei RIEMANNSche Ideen mitspielen.

Die sämtlichen Größen $v_{\alpha\beta\pi}$, $v_{\alpha\beta\gamma}$ usf. sind homogene Funktionen sechsten Grades von x, y, z , die in acht festen Punkten, den Punkten 1, 2 ... 8, von der zweiten Ordnung verschwinden, — mindestens von der zweiten. $v_{\alpha\beta\pi}$ verschwindet in (α) von der dritten Ordnung. Dadurch, daß sie in (α) von der dritten, in den sieben übrigen Punkten von der zweiten Ordnung verschwindet, ist die Funktion für uns bestimmt. Denn wenn eine homogene Funktion von x, y, z an einer gegebenen Stelle von der μ ten Ordnung verschwinden soll, so gibt das $\frac{\mu(\mu+1)}{2}$ lineare homogene Gleichungen zwischen den Koeffizienten. Für die $\frac{7 \cdot 8}{2} = 28$ Koeffizienten der Funktion sechsten Grades $v_{\alpha\beta\pi}$ haben wir demnach $1 \cdot 6 + 7 \cdot 3 = 27$ homogene Gleichungen; dadurch sind ihre Verhältnisse bestimmt.

Wir setzen zur Abkürzung:

$$v_{\alpha\beta\pi} = L_{\alpha}$$

und bezeichnen das Produkt aller L_{α} mit R :

$$R = L_1 L_2 \cdots L_8.$$

Die übrigen v zerfallen in Faktoren niedrigeren Grades. $v_{\alpha\beta\gamma}$ in einen linearen, $F_{\alpha\beta}$, und einen vom fünften Grade, $K_{\alpha\beta}$. $v_{\alpha\beta\gamma}$ wird das Produkt einer quadratischen Funktion $G_{\alpha\beta\gamma}$ und einer vom vierten Grade: $J_{\alpha\beta\gamma}$, endlich $v_{\alpha\beta\pi}$ das Produkt zweier kubischen: $H_{\alpha,\beta}$ und $H_{\beta,\alpha}$:

$$\begin{aligned} v_{\alpha\beta\pi} &= L_{\alpha} L_{\beta} L_{\gamma}, \\ v_{\alpha\beta\gamma} &= F_{\alpha\beta} K_{\alpha\beta}, \\ v_{\alpha\beta\gamma} &= G_{\alpha\beta\gamma} J_{\alpha\beta\gamma}, \\ v_{\alpha\beta\pi} &= H_{\alpha,\beta} H_{\beta,\alpha}. \end{aligned}$$

$F_{\alpha\beta}$ verschwindet in α und β , $K_{\alpha\beta}$ von der ersten Ordnung in α, β , von der zweiten in den sechs übrigen Punkten; $G_{\alpha\beta\gamma}$ von der ersten in den fünf von α, β, γ verschiedenen Punkten; $J_{\alpha\beta\gamma}$ in α, β, γ von der zweiten, in den fünf übrigen Punkten von der ersten Ordnung. Endlich $H_{\alpha,\beta}$ im Punkte α von der zweiten, und von der ersten in den sechs von α, β verschiedenen Punkten. Damit sind für uns die Faktoren festgelegt; die Gleichungen $L_{\alpha} = 0$, $F_{\alpha\beta} = 0$ usf. stellen ganz bestimmte Linien dar.

Die zwischen x, y, z bestehende Gleichung neunten Grades, die der BERTINISCHEN Kurve, läßt sich in mannigfacher Form darstellen. Diese Formen werden zusammengefaßt durch Gleichungen, die den Quotienten je zweier komplementärer Funktionen — wie $K_{\alpha\beta}$ und $F_{\alpha\beta}$ — in den Größen L_{α} ausdrücken:

$$\frac{K_{\alpha\beta}}{F_{\alpha\beta}} = \frac{\sqrt[3]{R}}{L_\alpha L_\beta}$$

$$\frac{J_{\alpha\beta\gamma}}{G_{\alpha\beta\gamma}} = \frac{L_\alpha L_\beta L_\gamma}{\sqrt[3]{R}}$$

$$\frac{H_{\alpha,\beta}}{H_{\beta,\alpha}} = \frac{L_\alpha}{L_\beta}$$

Hierauf ist z. B.

$$L_\beta H_{\alpha,\beta} - L_\alpha H_{\beta,\alpha} = 0$$

eine der Formen für die Gleichung der BERTINISCHEN Kurve.

Kombiniert man die aufgestellten Gleichungen, so erhält man für die Wurzelfunktionen eine doppelte Darstellung. Es ist:

$$\sqrt{v_{\alpha,\beta,\gamma}^1} = K_{\alpha\beta} \frac{\sqrt{L_\alpha L_\beta}}{\sqrt[6]{R}} = F_{\alpha\beta} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{J_\alpha J_\beta}}$$

$$\sqrt{v_{\alpha\beta\gamma}} = G_{\alpha\beta\gamma} \frac{\sqrt{L_\alpha L_\beta L_\gamma}}{\sqrt[6]{R}} = J_{\alpha\beta\gamma} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_\alpha L_\beta L_\gamma}}$$

$$\sqrt{v_{\alpha\beta\pi}} = H_{\alpha,\beta} \frac{\sqrt{L_\beta}}{\sqrt{L_\alpha}} = H_{\beta,\alpha} \frac{\sqrt{L_\alpha}}{\sqrt{L_\beta}}$$

Außerdem ist $\sqrt{v_{\alpha,\beta,\pi}} = \sqrt{L_\alpha}$.

Mit dieser Bestimmung der Wurzelfunktionen ist zugleich eine Darstellung der ungeraden Theta gegeben, unter der ersten Annahme, daß jede Variable gleich einem Integral gesetzt werde, genommen von P' bis P ; denn hier hat man die Gleichung $\mathcal{S}_\alpha = E\sqrt{v_\alpha v'_\alpha}$.

Gehen wir zur zweiten Annahme über. Nach dieser ist jede der vier Variablen gleich einer Summe von drei Integralen mit drei willkürlichen oberen Grenzpunkten; nennen wir sie P, Q, R . Die unteren Grenzen können wir, unabhängig von diesen drei Punkten, so wählen, daß \mathcal{S}_π identisch verschwindet. Und für die übrigen Theta haben wir: $\mathcal{S}_\alpha = E\sqrt{S_\alpha}$. Wir beschränken uns auch hier auf die ungeraden, und wir suchen, den Funktionen $\mathcal{S}_{19\pi}, \mathcal{S}_{12\pi}, \mathcal{S}_{129}, \mathcal{S}_{123}$ entsprechend, die Determinantenausdrücke $\sqrt{S_{19}}, \sqrt{S_{12}}, \sqrt{S_{129\pi}}$ und $\sqrt{S_{123\pi}}$ als Funktionen der Koordinaten von P, Q, R zu bestimmen. Wegen der vollständigen Symmetrie der Voraussetzungen ergeben sich die übrigen ungeraden Theta einfach durch Vertauschung der Zahlen 1 bis 8.

Die Determinanten sind alternierend in bezug auf die Punkte P, Q, R . Deshalb genügt es, den Punkt P allein, mit den Koordinaten

x, y, z , als veränderlich zu betrachten, Q und R dagegen als feste Punkte. Dann steht zunächst fest: Jede Größe $\sqrt[6]{S_a}$ verschwindet in den beiden Punkten Q, R .

$\sqrt[6]{S_a}$ läßt sich zusammensetzen aus irgend drei linear unabhängigen Wurzelgrößen zweiter Ordnung, die zur halben Periode a gehören. $\sqrt[6]{S_{19}}$ z. B. aus

$$\sqrt{v_{123} v_{239}}, \sqrt{v_{124} v_{249}}, \sqrt{v_{134} v_{349}}.$$

Es ist aber:

$$\sqrt{v_{123}} = G_{123} \frac{\sqrt{L_1 L_2 L_3}}{\sqrt[6]{R}},$$

$$\sqrt{v_{239}} = F_{23} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_2 L_3}};$$

daher:

$$\sqrt{v_{123} v_{239}} = F_{23} G_{123} \sqrt{L_1}.$$

Demnach ist diese Wurzelgröße gleich dem Produkt von $\sqrt{L_1}$ mit einer kubischen Funktion, die in den sieben Punkten $2, 3 \dots 8$ verschwindet. Von den beiden anderen gilt dasselbe. Wir schließen daraus: $\sqrt[6]{S_{19}}$ betrachtet als abhängig von P , läßt sich darstellen als Produkt von $\sqrt{L_i}$ mit einer kubischen Funktion A_i , die in den Punkten Q, R und den sieben von (1) verschiedenen Grundpunkten verschwindet.

Es gibt aber noch eine komplementäre Darstellung. Da auch

$$\sqrt{v_{123}} = J_{123} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_1 L_2 L_3}},$$

$$\sqrt{v_{239}} = K_{23} \frac{\sqrt{L_2 L_3}}{\sqrt[6]{R}}$$

ist, so hat man:

$$\sqrt{v_{123} v_{239}} = \frac{J_{123} K_{23}}{\sqrt{L_1}}.$$

J_{123} ist vom vierten Grade und verschwindet in 1, 2, 3 von der zweiten, in 4, 5, 6, 7, 8 von der ersten Ordnung. K_{23} ist vom fünften Grade, es verschwindet in 2 und 3 von der ersten, in 1, 4, 5, 6, 7, 8 von der zweiten Ordnung. Demnach ist $J_{123} K_{23}$ eine Funktion neunten Grades, die im Punkte 1 von der vierten Ordnung verschwindet, in den sieben übrigen von der dritten. Daraus schließen wir:

$\sqrt{L_i} \sqrt[6]{S_{19}}$ läßt sich darstellen als Funktion neunten Grades B_i der Koordinaten von P , die in Q, R verschwindet, ferner von der vierten

Ordnung in 1, von der dritten in den sieben übrigen Grundpunkten. — Dies gibt $2 + 1 \cdot 10 + 7 \cdot 6 = 54$ lineare homogene Gleichungen zwischen den $\frac{10 \cdot 11}{2} = 55$ Koeffizienten der Funktion neunten Grades.

Die beiden ganzen Funktionen A_i und B_i vom dritten und vom neunten Grade stellen wir jetzt dar als alternierende in bezug auf P, Q, R . Wir führen ferner das Produkt der drei Werte ein, die L_α in den Punkten P, Q, R annimmt, und nennen es ϕ_α . Ebenso bilden wir das Produkt ρ der drei Werte, die die Größe R in diesen Punkten hat. ρ ist dann wieder das Produkt der acht Größen ϕ_α . Dann können wir sagen: $\sqrt{S_{19}}$ ist — bei richtiger Bestimmung der konstanten Faktoren — identisch mit $A_i \sqrt{\phi_i}$ und mit $\frac{B_i}{\sqrt{\phi_i}}$:

$$\sqrt{S_{19}} = A_i \sqrt{\phi_i} = \frac{B_i}{\sqrt{\phi_i}}.$$

Daraus geht hervor:

$$S_{19} = A_i B_i$$

$$\frac{B_i}{A_i} = \phi_i.$$

Hiernach ist S_{19} eine ganze Funktion zwölften Grades von x, y, z , die in Q, R von der zweiten, in den acht festen Punkten von der vierten Ordnung verschwindet. Aber sie zerfällt in zwei Faktoren dritten und neunten Grades, deren Quotient — natürlich nur unter der Annahme der BERTINISCHEN Gleichung — die Größe ϕ_i , also proportional der ganzen Funktion sechsten Grades L_i ist.

Die drei andern Fälle gestalten sich ähnlich; wir können uns kürzer fassen. Nehmen wir $\sqrt{S_{12}}$; zur Halbperiode 12 gehört die Wurzelgröße $w = \sqrt{v_{134} v_{234}}$; da

$$\sqrt{v_{134}} = G_{134} \frac{\sqrt{L_1 L_3 L_4}}{\sqrt[6]{R}},$$

$$\sqrt{v_{234}} = J_{234} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_2 L_3 L_4}}$$

ist, so hat man:

$$w = G_{134} J_{234} \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}.$$

$G_{134} J_{234}$ ist aber eine Funktion sechsten Grades, die im Punkt 1 von der ersten, in 2 von der dritten, in den sechs übrigen festen Punkten von der zweiten Ordnung verschwindet.

Wir schließen daraus ohne weiteres: $\sqrt[6]{S_{12}}$ läßt sich darstellen in der Form:

$$\sqrt[6]{S_{12}} = A_{1,2} \sqrt[6]{\frac{\phi_1}{\phi_2}},$$

wo $A_{1,2}$ alternierend ist in bezug auf die Punkte P, Q, R , als abhängig von P aber eine ganze Funktion sechsten Grades ist, die in Q, R von der ersten, in 1 ebenfalls von der ersten Ordnung, in 2 von der dritten und in den sechs übrigen Grundpunkten von der zweiten Ordnung verschwindet. Die Anzahl der Bedingungsgleichungen: $2 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 6 + 6 \cdot 3 = 27$ ist wiederum um 1 kleiner als die Zahl $\frac{7 \cdot 8}{2}$ der Koeffizienten.

Vertauscht man 1 mit 2, so bekommt man:

$$\sqrt[6]{S_{12}} = A_{2,1} \sqrt[6]{\frac{\phi_2}{\phi_1}}.$$

Es ist daher:

$$S_{12} = A_{1,2} A_{2,1}; \quad \frac{A_{1,2}}{A_{2,1}} = \frac{\phi_2}{\phi_1}.$$

S_{12} wird wieder eine zerfallende Funktion zwölften Grades, die komplementären Faktoren unterscheiden sich um den Quotienten von ϕ_1 und ϕ_2 .

Wir gehen über zur Gleichung $\xi_{129} = E \sqrt[6]{S_{129\pi}}$. Eine zu 129π gehörige Wurzelgröße ist $\sqrt[6]{v_{123} v_{39\pi}}$. Aber es ist:

$$\sqrt[6]{v_{123}} = G_{123} \frac{\sqrt[6]{L_1 L_2 L_3}}{\sqrt[6]{R}} = J_{123} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_1 L_2 L_3}}$$

$$\sqrt[6]{v_{39\pi}} = \sqrt[6]{L_3}.$$

Daher

$$\sqrt[6]{v_{123} v_{39\pi}} = G_{123} L_3 \frac{\sqrt[6]{L_1 L_2}}{\sqrt[6]{R}} = J_{123} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_1 L_2}}.$$

$G_{123} L_3$ ist vom achten Grade und verschwindet in 1, 2 von der zweiten, in 3, 4, 5, 6, 7, 8 von der dritten Ordnung. $J_{123}, J_{124}, J_{125}$ sind offenbar linear-unabhängig. Wir schließen daraus: $\sqrt[6]{S_{129\pi}}$ läßt sich darstellen in den beiden Formen

$$\sqrt[6]{S_{129\pi}} = B_{12} \sqrt[6]{\frac{1}{\phi_1 \phi_2}} = C_{12} \sqrt[6]{\frac{\phi_1 \phi_2}{1}}.$$

B_{12} ist in bezug auf P eine ganze Funktion vierten Grades, die in Q, R verschwindet, außerdem in 1, 2 von der zweiten, in 3, 4, 5, 6, 7, 8 von der ersten Ordnung. C_{12} , die komplementäre Funktion, ist vom achten Grade und verschwindet in Q, R von der ersten, in 1, 2 von der zweiten, in den übrigen Grundpunkten von der dritten Ordnung. Ferner sind beide Ausdrücke, B_{12} und C_{12} , alternierend in bezug auf P, Q, R .

Wir ziehen wieder die Folgerungen:

$$S_{129\pi} = B_{12} C_{12}$$

$$\frac{C_{12}}{B_{12}} = \sqrt[3]{\rho}$$

Nehmen wir schließlich die Gleichung $S_{123} = EV S_{123\pi}$. Eine zur Gruppe 123π gehörige Wurzelgröße ist $\sqrt[6]{v_{129} v_{39\pi}}$. $\sqrt[6]{v_{39\pi}}$ ist $\sqrt[6]{L_3} \cdot \sqrt[6]{v_{129}}$ aber

$$\text{sowohl } F_{12} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_1 L_2}} \text{ wie } K_{12} \frac{\sqrt[6]{L_1 L_2}}{\sqrt[6]{R}}$$

Es ist daher:

$$\sqrt[6]{v_{129} v_{39\pi}} = F_{12} L_3 \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_1 L_2 L_3}} = K_{12} \frac{\sqrt[6]{L_1 L_2 L_3}}{\sqrt[6]{R}}$$

$F_{12} L_3$ ist vom siebenten Grade und verschwindet in 1, 2, 3 von der dritten, in den fünf übrigen Grundpunkten von der zweiten Ordnung, während die Funktion fünften Grades K_{12} in 1, 2 von der ersten, in 3 von der zweiten, in den fünf übrigen Punkten ebenfalls von der zweiten Ordnung verschwindet.

Hieraus ist das Resultat zu erkennen: $S_{123\pi}$ wird das Produkt zweier alternierender Ausdrücke

$$S_{123\pi} = D_{123} E_{123}$$

In bezug auf P ist der erste Faktor D_{123} eine ganze Funktion fünften Grades, die in $Q, R, 1, 2$, und 3 von der ersten, in 4, 5, 6, 7, 8 von der zweiten Ordnung verschwindet, während der andere, E_{123} , vom siebenten Grade ist und in Q, R von der ersten, in 1, 2, 3 von der dritten, in den fünf übrigen Grundpunkten ebenfalls von der zweiten Ordnung verschwindet. Die Bedingungen reichen gerade aus, um die beiden Ausdrücke bis auf konstante Faktoren zu bestimmen. Ihr Quotient aber ist

$$\frac{E_{123}}{D_{123}} = \frac{\phi_1 \phi_2 \phi_3}{\sqrt[3]{\rho}}$$

Hiernach sind die Größen S_α , betrachtet als abhängig von P allein, sämtlich Funktionen zwölften Grades, aber zerfallende: die beiden Faktoren sind entweder vom dritten und neunten oder vom vierten und achten oder vom fünften und siebenten, oder beide vom sechsten Grade. Der Quotient der beiden Faktoren ist immer durch die Größen ϕ_α und die dritte Wurzel aus ihrem Produkt ausdrückbar.

Wir gehen zum letzten Problem über. Jede der vier Veränderlichen soll gegeben sein als Summe von sechs zugehörigen Integralen mit willkürlichen oberen Grenzen, den Punkten P, Q, R, S, T, U , während die unteren Grenzen mit den sechs Nullpunkten irgendeines Differentials erster Gattung identisch sind.

Wir führen auch hier das Produkt der Werte ein, die die Größe I_α in den sechs Grenzpunkten annimmt. Wir bezeichnen es mit ψ_α , und das Produkt der acht Faktoren $\psi_1, \psi_2 \dots \psi_8$ mit σ .

Jedes der Theta läßt sich darstellen in der Form:

$$\mathfrak{S}_\alpha = E\sqrt{S_\alpha},$$

wo $\sqrt{S_\alpha}$ die Determinante bedeutet, gebildet aus den Werten, die sechs linear unabhängige zu \mathfrak{S}_α gehörige Wurzelfunktionen dritter Ordnung in den sechs Grenzpunkten annehmen.

Wir beschränken uns auch hier auf die ungeraden Theta. Zu bestimmen ist demnach

$$\sqrt{S_{19\pi}}, \sqrt{S_{12\pi}}, \sqrt{S_{12\pi}}, \sqrt{S_{12\pi}},$$

und diese vier Aufgaben müssen einzeln gelöst werden.

Erstens. $\mathfrak{S}_{19\pi} = E\sqrt{S_{19\pi}}$.

Eine der zu $\mathfrak{S}_{19\pi}$ gehörigen Wurzelgrößen ist $\sqrt{c_{23}, c_{45}, c_{678}}$: denn $\mathfrak{S}_{19\pi}$ entspringt aus \mathfrak{S}_{678} durch dieselbe halbe Periode wie \mathfrak{S}_{359} aus \mathfrak{S}_{399} .

Es ist

$$\begin{aligned} \sqrt{v_{239}} &= F_{23} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_2 L_3}} = K_{23} \frac{\sqrt{L_2 L_3}}{\sqrt[6]{R}}, \\ \sqrt{v_{459}} &= F_{45} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_4 L_5}} = K_{45} \frac{\sqrt{L_4 L_5}}{\sqrt[6]{R}}, \\ \sqrt{v_{678}} &= J_{678} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_6 L_7 L_8}} = G_{678} \frac{\sqrt{L_6 L_7 L_8}}{\sqrt[6]{R}}. \end{aligned}$$

Da R das Produkt aller L_α ist, so ergibt sich:

$$\begin{aligned} \sqrt{v_{239} v_{459} v_{678}} &= F_{23} F_{45} J_{678} \sqrt{L_1} \\ &= \frac{K_{23} K_{45} G_{678}}{\sqrt{L_1}}. \end{aligned}$$

Die ganze Funktion, die mit $\sqrt{L_i}$ multipliziert ist, ist vom sechsten Grade und verschwindet im Punkte 1 von der ersten, in den sieben andern von der zweiten Ordnung; die andere, die durch $\sqrt{L_i}$ dividiert wird, ist vom Grade zwölf, und sie verschwindet in 1 von der fünften, in den sieben andern Punkten von der vierten Ordnung. — Aus solchen Ausdrücken muß sich $\sqrt{S_{19\pi}}$ zusammensetzen. Aber diese Funktion verschwindet außerdem, wenn man P mit einem der fünf andern Grenzpunkte zusammenfallen läßt. Hiernach kann man setzen:

$$\sqrt{S_{19\pi}} = \mathfrak{A}_i \sqrt{\mathfrak{J}_i} \text{ und } = \frac{\mathfrak{B}_i}{\sqrt{\mathfrak{J}_i}}.$$

\mathfrak{A}_i und \mathfrak{B}_i sind alternierende Ausdrücke in bezug auf alle sechs Grenzpunkte; betrachtet als abhängig von P allein ist \mathfrak{A}_i eine ganze Funktion sechsten Grades, die in Q, R, S, T, U und 1 von der ersten, in den Punkten 2 bis 8 von der zweiten Ordnung verschwindet. \mathfrak{B}_i , vom zwölften Grade, verschwindet ebenfalls in den fünf Grenzpunkten, aber in 1 von der fünften, in 2 bis 8 von der vierten Ordnung. Hierdurch sind die beiden Funktionen wieder bestimmt, bis auf konstante Faktoren; denn die Zahl der Koeffizienten ist bei der einen: $\frac{7 \cdot 8}{2} = 28$, bei der andern: $\frac{13 \cdot 14}{2} = 91$, die Anzahl der Bedingungen aber für die eine: $6 + 7 \cdot 3 = 27$, für die andere: $5 \cdot 1 + 1 \cdot 15 + 7 \cdot 10 = 90$.

Zweitens. $\mathfrak{S}_{12\pi} = E \sqrt{S_{12\pi}}$.

Wählen wir die zugehörige Wurzelfunktion

$$w = \sqrt{v_{134} v_{156} v_{789}},$$

so ist:

$$\sqrt{v_{134}} = G_{134} \frac{\sqrt{L_1 L_3 L_4}}{\sqrt{R}},$$

$$\sqrt{v_{156}} = G_{156} \frac{\sqrt{L_1 L_3 L_6}}{\sqrt{R}},$$

$$\sqrt{v_{789}} = K_{78} \frac{\sqrt{L_7 L_8}}{\sqrt{R}};$$

die Multiplikation liefert:

$$w = G_{134} G_{156} K_{78} \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}.$$

Die ganze Funktion, die vor der Wurzelgröße steht, ist vom neunten Grade; sie verschwindet im Punkte 1 von der zweiten, in 2 von der vierten, in den übrigen Punkten von der dritten Ordnung.

Das führt zur Darstellung:

$$\sqrt[6]{S_{12\pi}} = \mathfrak{D}_{1,2} \sqrt[6]{\frac{\psi_1}{\psi_2}},$$

der die andere gegenübersteht:

$$\sqrt[6]{S_{12\pi}} = \mathfrak{D}_{2,1} \sqrt[6]{\frac{\psi_2}{\psi_1}}.$$

Der alternierende Ausdruck $\mathfrak{D}_{1,2}$ ist, als abhängig von P betrachtet, eine Funktion neunten Grades, die in den Punkten Q, R, S, T, U von der ersten Ordnung verschwindet, außerdem in 1 von der zweiten, in 2 von der vierten, in den sechs andern Punkten von der dritten Ordnung. Auch hier ist die Anzahl der Nullpunkte, wenn sie richtig gezählt werden, um 1 kleiner als die Zahl der Koeffizienten.

Drittens. $\mathfrak{D}_{129} = E\sqrt[6]{S_{129}}$.

Zu \mathfrak{D}_{129} gehört die Wurzelgröße:

$$w = \sqrt[6]{v'_{39\pi} v_{459} v_{678}},$$

und es ist:

$$\begin{aligned} \sqrt[6]{v_{39\pi}} &= \sqrt[6]{L_3}, \\ \sqrt[6]{v_{459}} &= F_{45} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_4 L_5}} = K_{45} \frac{\sqrt[6]{L_4 L_5}}{\sqrt[6]{R}}, \\ \sqrt[6]{v_{678}} &= J_{678} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_6 L_7 L_8}} = G_{678} \frac{\sqrt[6]{L_6 L_7 L_8}}{\sqrt[6]{R}}. \end{aligned}$$

Die Multiplikation ergibt:

$$w = M \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt[6]{L_1 L_2}} = N \frac{\sqrt[6]{L_1 L_2}}{\sqrt[6]{R}},$$

wo:

$$M = K_{45} G_{678}, \quad N = F_{45} J_{678} L_3$$

ist. M ist vom siebenten Grade und verschwindet in den Punkten 1, 2, 3 von der dritten, in 4, 5, 6, 7, 8 von der zweiten Ordnung. N ist vom elften Grade und verschwindet in 1, 2 von der dritten, in 3, 4, 5, 6, 7, 8 von der vierten Ordnung.

Wir schließen daraus:

$\sqrt{S_{129}}$ hat die beiden Darstellungen:

$$\sqrt{S_{129}} = \mathfrak{E}_{12} \frac{\sqrt[6]{\sigma}}{\sqrt{\psi_1 \psi_2}} \text{ und } \mathfrak{F}_{12} \frac{\sqrt{\psi_1 \psi_2}}{\sqrt[6]{\sigma}},$$

wo \mathfrak{E}_{12} und \mathfrak{F}_{12} alternierende Ausdrücke sind und \mathfrak{E}_{12} eine Funktion siebenten Grades in bezug auf P ist, die in den Punkten 1, 2 von der dritten, in den andern Grundpunkten von der zweiten Ordnung verschwindet, außerdem in Q, R, S, T, U .

\mathfrak{F}_{12} dagegen ist vom elften Grade, verschwindet in Q, R, S, T, U ebenfalls von der ersten Ordnung, in 1 und 2 von der dritten, in den sechs andern Grundpunkten aber von der vierten Ordnung.

\mathfrak{E}_{12} und \mathfrak{F}_{12} sind wieder durch diese Bedingungen im wesentlichen bestimmt.

Viertens. $S_{123} = E\sqrt{S_{123}}$.

Wir wählen die zugehörige Wurzelfunktion

$$w = \sqrt{v_{156} v_{789} v_{147}}$$

Da

$$\sqrt{v_{156}} = G_{156} \frac{\sqrt{L_1 L_5 L_6}}{\sqrt{R}} = J_{156} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_1 L_5 L_6}},$$

$$\sqrt{v_{789}} = K_{78} \frac{\sqrt{L_7 L_8}}{\sqrt{R}} = F_{78} \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_7 L_8}},$$

$$\sqrt{v_{147}} = H_{1,4} \sqrt{\frac{L_1}{L_4}} = H_{4,1} \sqrt{\frac{L_4}{L_1}}$$

ist, so folgt:

$$w = M \frac{\sqrt[6]{R}}{\sqrt{L_1 L_2 L_3}} = N \frac{\sqrt{L_1 L_2 L_3}}{\sqrt[6]{R}},$$

wo

$$M = G_{156} K_{78} H_{1,4}, \quad N = J_{156} F_{78} H_{4,1}$$

ist. M ist vom zehnten Grade und verschwindet in 1, 2, 3 von der vierten, in den übrigen Punkten von der dritten Ordnung; N , vom achten Grade, verschwindet in 1, 2, 3 von der zweiten, in den anderen Punkten von der dritten Ordnung.

Daraus schließen wir:

Für $\sqrt{S_{123}}$ sind die beiden Formen vorhanden:

$$\mathfrak{G}_{123} \frac{\sqrt[6]{\sigma}}{\sqrt{\psi_1 \psi_2 \psi_3}} \quad \text{und} \quad \mathfrak{H}_{123} \frac{\sqrt{\psi_1 \psi_2 \psi_3}}{\sqrt[6]{\sigma}}$$

\mathfrak{G}_{123} und \mathfrak{H}_{123} sind beide alternierend in bezug auf die Grenzpunkte. Als abhängig von P betrachtet, ist \mathfrak{G}_{123} eine ganze Funktion zehnten Grades, die in 1, 2, 3 von der vierten, in den übrigen Grundpunkten von der dritten und in den fünf Punkten Q, R, S, T, U von der ersten Ordnung verschwindet. \mathfrak{H}_{123} ist vom achten Grade und wird in 1, 2, 3 nur von der zweiten Ordnung 0. An den Stellen 4, 5, 6, 7, 8 und Q, R, S, T, U verhält sie sich wie \mathfrak{G}_{123} .

Die Quadrate der ungeraden Theta sind demnach proportional zerfallenden Funktionen achtzehnten Grades von x, y, z , die in allen Grundpunkten von der sechsten Ordnung verschwinden. $S_{19\pi}$ zerfällt in zwei Faktoren vom sechsten und zwölften Grade, $S_{12\pi}$ in zwei vom neunten, S_{129} in einen vom siebenten und einen vom elften Grade, endlich S_{123} in einen Faktor vom achten und einen vom zehnten Grade:

$$S_{19\pi} = \mathfrak{A}_1 \mathfrak{B}_1, \quad S_{12\pi} = \mathfrak{D}_{1,2} \mathfrak{D}_{2,1}$$

$$S_{129} = \mathfrak{E}_{12} \mathfrak{F}_{12}, \quad S_{123} = \mathfrak{G}_{123} \mathfrak{H}_{123}.$$

Die Quotienten der zusammengehörigen Faktoren aber sind durch die Größen ψ_a ausdrückbar, es ist:

$$\frac{\mathfrak{B}_1}{\mathfrak{A}_1} = \psi_1, \quad \frac{\mathfrak{D}_{1,2}}{\mathfrak{D}_{2,1}} = \frac{\psi_2}{\psi_1}$$

$$\frac{\mathfrak{E}_{12}}{\mathfrak{F}_{12}} = \frac{\psi_1 \psi_2}{\sqrt[3]{\sigma}}, \quad \frac{\mathfrak{G}_{123}}{\mathfrak{H}_{123}} = \frac{\psi_1 \psi_2 \psi_3}{\sqrt[3]{\sigma}}.$$

Über den Einfluß von Wind und Luftdichte auf die Flugbahn der Geschosse.

Von K. SCHWARZSCHILD.

(Vorgelegt am 18. November 1915 [s. Jahrg. 1915 S. 803].)

§ 1. Es ist jedem Artilleristen bekannt, daß der Wind einen erheblichen Einfluß auf die Flugbahn der Geschosse hat. Beim Schießen auf einige Kilometer Entfernung können leicht Versetzungen des Aufschlags um 100 und mehr Meter stattfinden. Von ähnlicher Bedeutung ist die Luftdichte, was sich besonders in Unterschieden der Schußweite zwischen Winter und Sommer äußert. Zur Berechnung dieser Einflüsse dienen außer allerlei Faustregeln besonders die Näherungsformeln, welche Herr C. CRANZ in seinem vielfach zu zitierenden Lehrbuch der Ballistik I, Seite 268 abgeleitet und zusammengestellt hat. Bei den bisherigen Untersuchungen sind jedoch — von den mathematischen Vernachlässigungen abgesehen — Voraussetzungen gemacht, die der Wirklichkeit wenig entsprechen. Es ist nämlich der Wind in allen vom Geschöß durchsetzten Luftschichten als gleich angenommen und es sind ebenso die prozentualen Änderungen der Luftdichte in allen Höhen als gleich angesetzt. Solche Annahmen waren zulässig und unvermeidlich, solange man nur den Bodenwind und die Luftdichte am Boden beobachten konnte. Seitdem man aber durch Pilotballon-, Fesselballon- und Drachenaufstiege den Wind sowie die Temperatur und damit auch die Luftdichte in verschiedenen Höhenlagen messen kann, ergibt sich die Aufgabe, Formeln aufzustellen, die die Veränderlichkeit des Windes und der Luftdichte mit der Höhe berücksichtigen. Insofern diese Formeln streng sind, gestatten sie auch, die Bedeutung der mathematischen Vernachlässigungen der bisherigen Näherungsformeln zu prüfen.

§ 2. Es liegt dies Problem mit auf dem Weg zu dem allgemeinen Ziel, die Tageseinflüsse beim Schießen — außer Wind und Luftdichte auch noch die Pulvertemperatur und andere innerballistische Vorgänge — von vornherein in Rechnung zu setzen, so daß das Einschießen erheblich reduziert, Munition erspart und die Überraschung des Gegners erhöht wird. Die besten Ballistiker streben dies an in der Überzeugung,

daß das schwere Geschütz ein Präzisionsinstrument werden muß. Eine Verminderung der Schußstreuungen auf die Hälfte ist in vielen Fällen so gut wie eine Verdoppelung der Munition. Mancher Widerstand gegen solche Bestrebungen beruht auf der Furcht vor zu großer Belastung des Offiziers mit theoretischem Ballast, die seine Tatkraft und Entschlußfähigkeit lähmen. Da es sich aber in der Ausführung nur um Benutzung einfachster Tabellen handelt, möchte ich glauben, daß der Artillerist in so kleinen Dosen wohl vertragen könnte, was dem Seeoffizier in viel größeren offenbar nicht geschadet hat. Auch würden sich meteorologisch-ballistische Zentralstellen schaffen lassen, die die Hauptarbeit übernehmen.

§ 3. Die theoretische Berechnung des Windeinflusses hat noch eine schwache Seite, herrührend von unserer mangelhaften Kenntnis der Gesetze des Luftwiderstandes und der Rotation der Geschosse. Es ist daher die Aufgabe nicht in aller Vollständigkeit zu lösen ohne Zusammenwirken von Experiment und Theorie. Ich habe zur Berücksichtigung der theoretischen Unsicherheiten einen Koeffizienten λ eingeführt, der bei den bisherigen ballistischen Formeln einfach gleich Null gesetzt wurde, auf dessen genauere Bestimmung das Experiment aber zunächst ausgehen müßte.

Eine Zusammenstellung der Resultate mit einem erläuternden Beispiel geben die beiden letzten Paragraphen. Eine nur auf die Praxis zugeschnittene Darstellung soll an anderer Stelle erfolgen.

§ 4. Die Differentialgleichungen der Geschosßbahn. Es seien in Übereinstimmung mit CRANZ folgende Bezeichnungen gebraucht:

- x horizontale Koordinate des Geschosses in der Schußebene vom Geschütz aus,
- y vertikale Koordinate des Geschosses in der Schußebene vom Geschütz aus,
- v Geschwindigkeit,
- ϑ Neigung der Geschwindigkeit gegen die Horizontale,
- $p = \operatorname{tg} \vartheta$,
- $w = v \cos \vartheta$ Horizontalgeschwindigkeit des Geschosses,
- t Zeit seit dem Abschuß,
- g Schwerebeschleunigung, δ Luftdichte.

Auf den Anfangspunkt der Geschosßbahn verweist der Index o , auf den Endpunkt der Index e .

Der Luftwiderstand werde durch den Ausdruck $cm \cdot f(v)$ gegeben. Dabei ist m die Geschosßmasse, f die bekannte verwickelte Funktion der Geschwindigkeit v , die für kleine v dem Quadrat von v proportional

ist und beim Durchgang des Geschosses durch Schallgeschwindigkeit einen resonanzartigen Anstieg zeigt; c ist der »ballistische Koeffizient«, der von der Geschosßart abhängt und der außerdem der Luftdichte δ proportional ist.

Die Bewegungsgleichungen des Geschosses nebst einfachen Umstellungen lauten:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{dw}{dt} = \frac{d(v \cos \vartheta)}{dt} = -cf(v) \cos \vartheta \quad (1)$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{d(v \sin \vartheta)}{dt} = -cf(v) \sin \vartheta - g \quad (2)$$

$$\frac{dv}{dt} = -g \sin \vartheta - cf(v) \quad (3)$$

$$v \frac{d\vartheta}{dt} = -g \cos \vartheta \quad (4)$$

$$\frac{dx}{dp} = -\frac{w^2}{g} \quad (5)$$

$$\frac{dp}{dt} = -\frac{g}{w} \quad (6)$$

$$\frac{dw}{dp} = \frac{c}{g} wf \left(\frac{w}{\cos \vartheta} \right) \cos \vartheta \quad (7)$$

Die letzte dieser Gleichungen ist eine Differentialgleichung zwischen nur zwei Variablen p und w . Ihre Integration gibt die Beziehung zwischen der Richtung und der Größe der Geschwindigkeit, also den sog. Hodographen der Geschosßbahn. An diese Differentialgleichung des Hodographen knüpft stets die Lösung des ballistischen Problems an. Wir denken im folgenden die Lösung für irgendeine bestimmte Bahn vollzogen, alle Variablen $x, y, t, p, \vartheta, v, w$ in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit für diese Bahn bekannt.

§ 5. Variation der Geschosßbahn. Als Vorbereitung für unsere eigentliche Aufgabe soll die Frage behandelt werden, wie sich die Geschosßbahn ändert, wenn an irgendeinem Punkt derselben die Geschwindigkeit nach Größe und Richtung stoßartig um infinitesimale Beträge geändert wird.

Für die durch den Stoß veränderte Bahn mögen die Variablen die Beträge $x+x', y+y', t+t'$ usw. haben, wobei die akzentuierten Größen unendlich kleine Variationen sind. Um den Sinn dieser Variationen zu präzisieren, muß man angeben, welche Punkte der ursprünglichen und der variierten Bahn man vergleichen will. Das nächstliegende ist, Punkte zu vergleichen, die vom Geschosß in den beiden Bahnen zu gleicher Zeit erreicht würden, mithin $t' = 0$ zu setzen.

Es empfiehlt sich aber auch hier, an die Differentialgleichung des Hodographen anzuknüpfen und Punkte — und Momente — beider Bahnen zu vergleichen, welchen die gleiche Neigung \mathfrak{D} oder die gleiche Horizontalgeschwindigkeit w zukommt. Wir wollen die Bedingung gleicher Neigung wählen. Es ist dann \mathfrak{D}' und p' gleich Null zu setzen, und es bedeuten nunmehr $x+x'$, $y+y'$ die Koordinaten eines Punktes in der variierten Bahn, in welchem die Geschwindigkeit dieselbe Richtung hat wie im Punkt x, y der ursprünglichen Bahn, $t+t'$ die Zeit, zu welcher der Punkt $x+x'$, $y+y'$ der variierten Bahn erreicht wird.

Ersetzt man demgemäß in der Differentialgleichung des Hodographen (7) den Wert w durch $w+w'$ und vernachlässigt höhere Potenzen von w' , so erhält man:

$$\begin{aligned} \frac{dw'}{dp} &= \frac{c}{g} \cos \mathfrak{D} \left[w' f \left(\frac{w}{\cos \mathfrak{D}} \right) + \frac{ww'}{\cos \mathfrak{D}} f' \left(\frac{w}{\cos \mathfrak{D}} \right) \right] \\ &= w' \cdot \frac{c}{g} \cdot \cos \mathfrak{D} f(v) \left[1 + \frac{vf'(v)}{f(v)} \right]. \end{aligned} \quad (8)$$

Wir wollen die Abkürzung einführen:

$$n = \frac{vf'(v)}{f(v)}. \quad (9)$$

Im Falle, daß der Luftwiderstand einem Exponentialgesetz $f(v) = v^n$ folgt, ist dieses n mit dem Exponenten des Potenzgesetzes offenbar identisch. Benutzt man diese Abkürzung und dividiert (8) durch (7), so ergibt sich:

$$\begin{aligned} \frac{dw'}{dw} &= \frac{w'}{w} (n+1), & \frac{dw'}{w'} &= \frac{dw}{w} (n+1); \\ \lg w' &= \int (n+1) \frac{dw}{w}, & \lg \frac{w'}{w} &= \int n \frac{dw}{w}. \end{aligned}$$

Ist hiermit w' bekannt, so lassen sich leicht die Änderungen von x und y bestimmen. Aus (5) folgt:

$$\frac{dx'}{dp} = -2 \frac{ww'}{g}, \quad \frac{dx'}{dx} = 2 \frac{w'}{w}, \quad x' = 2 \int \frac{w'}{w} dx.$$

Aus $dy = p dx$ folgt:

$$dy' = p dx' = 2 \frac{w'}{w} p dx = 2 \frac{w'}{w} dy, \quad y' = 2 \int \frac{w'}{w} dy.$$

Aus (6) folgt:

$$dt' = -\frac{w'}{g} dp = \frac{w'}{w} dt, \quad t' = \int \frac{w'}{w} dt.$$

Man hat also im ganzen folgende einfache Formeln:

$$\lg \frac{w'}{w} = \int n \frac{dw}{w}, \quad x' = 2 \int \frac{w'}{w} dx, \quad y' = 2 \int \frac{w'}{w} dy, \quad t' = \int \frac{w'}{w} dt. \quad (10)$$

Es sind nun noch die Integrationskonstanten so zu bestimmen, daß die besonderen Bedingungen des Stoßes richtig wiedergegeben werden.

Der Stoß erfolge zur Zeit t_1 im Punkt x_1, y_1 der ursprünglichen Bahn. Durch den Stoß werden x_1 und y_1 nicht berührt, aber die Geschwindigkeit wird nach Größe und Richtung geändert, und zwar möge p_1 in $p_1 + \partial p_1, w_1$ in $w_1 + \partial w_1$ übergeführt werden. Diese Änderungen beziehen sich auf festgehaltene Zeit t_1 . Wir haben zu überlegen, welche Änderungen zwischen ursprünglicher und variieter Bahn daraus bei festgehaltener Neigung \mathfrak{D} hervorgehen.

Zum Werte $p_1 + \partial p_1$ gehören in der variierten Bahn:

$$x_1, \quad y_1, \quad w_1 + \partial w_1, \quad t_1,$$

zum Werte $p_1 + \partial p_1$ gehören in der ursprünglichen Bahn:

$$x_1 + \left(\frac{dx}{dp}\right)_1 \partial p_1, \quad y_1 + \left(\frac{dy}{dp}\right)_1 \partial p_1, \quad w_1 + \left(\frac{dw}{dp}\right)_1 \partial p_1, \quad t_1 + \left(\frac{dt}{dp}\right)_1 \partial p_1.$$

Die Änderungen bei festgehaltenem $p (= p_1 + \partial p_1)$ sind also:

$$\begin{aligned} x'_1 &= -\left(\frac{dx}{dp}\right)_1 \partial p_1, & y'_1 &= -\left(\frac{dy}{dp}\right)_1 \partial p_1, \\ w'_1 &= \partial w_1 - \left(\frac{dw}{dp}\right)_1 \partial p_1, & t'_1 &= -\left(\frac{dt}{dp}\right)_1 \partial p_1. \end{aligned} \quad (11)$$

Da sich die kleinen Größen x', y', w' mit einer Änderung von p um ∂p_1 nur um kleine Größen zweiter Ordnung ändern, so können die vorstehenden Ausdrücke auch als für den Wert $p = p_1$ gültig angesehen werden, und stellen somit die Anfangswerte unserer Variationen x', y', w' im Punkt 1 dar. Die aus diesen Anfangswerten hervorgehende Bestimmung der Integrationskonstanten oder -grenzen in (10) läßt sich folgendermaßen schreiben. Es sei:

$$\lg R = \int_n \frac{dw}{w} \quad (12)$$

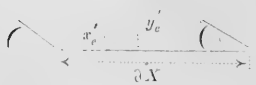
das Integral vom Anfangspunkt der Bahn bis zu einem beliebigen Bahnpunkt genommen, so daß R eine Funktion des Ortes auf der Bahn wird. Dann ist:

$$\begin{aligned} w' &= w'_1 \frac{R w_1}{R_1 w_1}, & x' &= x'_1 + \frac{2 w'_1}{R_1 w_1} \int R dx, \\ y' &= y'_1 + \frac{2 w'_1}{R_1 w_1} \int R dy, & t' &= t'_1 + \frac{w'_1}{R_1 w_1} \int R dt. \end{aligned} \quad (13)$$

Diese Integrale vom Stoßpunkt 1 bis zu einem beliebigen Bahnpunkt ausgedehnt liefern die Abweichungen x' , y' usw. von den Ausgangswerten für diesen Bahnpunkt.

Die Formeln (11) bis (13) geben die vollständige Lösung des Variationsproblems. Sie zeigen, daß die Berechnung der Stoßwirkung für jeden späteren Bahnpunkt im wesentlichen auf die Ausführung von drei einfachen Quadraturen hinausläuft.

Ballistisch interessiert vor allem die Wirkung am Ende der Bahn, die Veränderung der Schußweite. In der ursprünglichen Bahn wird für den Endwert $p_e = \operatorname{tg} \mathcal{S}_e$ der Neigungstangente x gleich der Schußweite X und zugleich $y = 0$. In der veränderten Bahn wird für denselben Wert der Neigungstangente p_e : $x = X + x'_e$, $y = y'_e$, wo x'_e und y'_e durch Ausführung der Integrale (13) vom Punkte 1 bis zum Endpunkt e der Bahn erhalten werden. Nennt man ω den [spitzen] Auffallwinkel ($\omega = -\mathcal{S}_e$), so entnimmt man der beistehenden Figur als Änderung der Schußweite:



$$\partial X = x'_e + y'_e \cotg \omega = x'_e - \frac{y'_e}{p_e}. \quad (14)$$

Die Einführung der Formeln (11) bis (13) in (14) liefert (wenn man beachtet, daß $dy = p dx$, $\frac{dy}{dp} = p \frac{dx}{dp}$ ist):

$$\partial X = - \left(\frac{dx}{dp} \right)_1 \left(1 - \frac{p_1}{p_e} \right) \partial p_1 + \frac{2}{R_1 w_1} \left[\partial w_1 - \left(\frac{dw}{dp} \right)_1 \partial p_1 \right] \int_1^e R dx \left(1 - \frac{p}{p_e} \right)$$

oder nach ∂p_1 und ∂w_1 geordnet:

$$\partial X = P_1 \partial p_1 + W_1 \partial w_1. \quad (15)$$

Dabei werden P_1 und W_1 aus den Formeln erhalten:

$$W_1 = \frac{2}{R_1 w_1} \int_1^e R dx \left(1 - \frac{p}{p_e} \right),$$

$$P_1 = - \left(\frac{dx}{dp} \right)_1 \left(1 - \frac{p_1}{p_e} \right) - \left(\frac{dw}{dp} \right)_1 W_1$$

$\lg R = \int_n \frac{dw}{w}. \quad 1.$

Die Größen P und W können als »Stoßkoeffizienten« bezeichnet werden. Mit ihrer Berechnung ist der Einfluß jedes Stoßes auf die Schußweite bekannt.

Will man den Stoß, statt durch die Änderung der Neigungstangente p und der Horizontalgeschwindigkeit w lieber durch die

Änderung des Winkels \mathcal{S} und der Gesamtgeschwindigkeit v definieren, so hat man:

$$\partial p = \frac{\partial \mathcal{S}}{\cos^2 \mathcal{S}} \quad \partial w = \partial v \cos \mathcal{S} - v \sin \mathcal{S} \partial \mathcal{S}$$

in (15) einzusetzen und erhält dann:

$$\partial X = \Theta_1 \partial \mathcal{S}_1 + V_1 \partial v_1, \quad (16)$$

wobei:

$$\Theta = \frac{P}{\cos^2 \mathcal{S}} - W v \sin \mathcal{S}, \quad (17)$$

$$V = W \cos \mathcal{S},$$

die diesem Falle entsprechenden Stoßkoeffizienten sind.

§ 6. Andere Art der Variation. Statt Punkte der ursprünglichen und der veränderten Bahn zueinander in Beziehung zu setzen, welche dieselbe Neigung haben, kann man auch Punkte vergleichen, welchen dieselbe Horizontalgeschwindigkeit zukommt. Eine ganz analoge Rechnung führt dann zu den folgenden Formeln für die Stoßfaktoren, die man natürlich auch durch direkte Umformung aus den vorstehenden Ausdrücken erhalten könnte.

Man bilde:

$$\lg Q = - \int \partial \mathcal{S} \operatorname{tg} \mathcal{S} (n-1) = \int (n-1) d \lg \cos \mathcal{S}.$$

Damit hat man:

$$P_1 = - \frac{1}{p_1 Q_1} \int Q dx + \frac{1}{Q_1} \int dQ \frac{dx}{dp} \left(1 - \frac{p}{p_e} \right), \quad \text{II.}$$

$$W_1 = - \left(\frac{dp}{dw} \right)_1 \left\{ P_1 + \left(\frac{dx}{dp} \right)_1 \left(1 - \frac{p_1}{p_e} \right) \right\}.$$

Die Beziehung zwischen P und W , die hier und in der Umkehrung schon in I auftritt, läßt sich übrigens geometrisch leicht ableiten, indem man die in der Ausgangsbahn zwischen den Momenten t_1 und $t_1 + dt$ erfolgende Geschwindigkeitsänderung als den zu betrachtenden Stoß wählt.

§ 7. Genäherte Variation. Die in der Praxis übliche genäherte Berechnung der Flugbahnen gründet sich nach der Darstellung von Herrn CRANZ (l. c.) auf folgenden Ansatz, der für Flachbahnen ($\cos \mathcal{S}$ nahe 1) die gegebene Art der Annäherung bildet. Die Differentialgleichung des Hodographen:

$$dw = dp \cdot \frac{c}{g} wf \left(\frac{w}{\cos \mathfrak{S}} \right) \cdot \cos \mathfrak{S}$$

wird ersetzt durch:

$$dw = dp \cdot \frac{c}{g} wf \left(\frac{w}{\sigma} \right) \cdot \gamma,$$

wo σ und γ geeignete Mittelwerte von $\cos \mathfrak{S}$ für die zu betrachtende Flugbahn sind. Setzt man dann:

$$w = \sigma u, \quad (18)$$

so lautet die Differentialgleichung des Hodographen:

$$\frac{du}{dp} = \frac{c\gamma}{g} uf(u).$$

Die Variablen sind getrennt und die Integration gibt:

$$p = p_i + \frac{g}{c\gamma} \int_{u_i}^u \frac{du}{uf(u)}. \quad (19)$$

Daraus folgen x und y ebenfalls durch einfache Quadratur:

$$x = x_i - \int_{p_i}^p \frac{w^2}{g} dp = x_i - \frac{\sigma^2}{c\gamma} \int_{u_i}^u \frac{u du}{f(u)}, \quad y = y_i + \int_{p_i}^p p dx. \quad (20)$$

Wir wollen nun an diesen Gleichungen den Übergang zu einer Nachbarbahn ausführen, wobei vorausgesetzt werden soll, daß die Mittelwerte σ und γ unverändert gelassen werden dürfen. Im Punkt i möge wieder w_i und p_i durch Stoß in $w_i + \partial w_i$, $p_i + \partial p_i$ verwandelt werden. Bei dem Übergang ist es am bequemsten, wie in § 6, Punkte gleicher Horizontalgeschwindigkeit in der ursprünglichen und der veränderten Bahn in Beziehung zueinander zu setzen, w und damit u festzuhalten.

Die Werte in der veränderten Bahn seien wieder $p + p'$, $x + x'$ usw. Der neue Ausgangswert von w ist:

$$u_i + \partial u_i = \frac{w_i + \partial w_i}{\sigma}, \quad \partial u_i = \frac{\partial w_i}{\sigma}.$$

Der neue Ausgangswert von p ist $p_i + \partial p_i$. Die Ausgangswerte x und y bleiben unverändert. Damit gibt die Gleichung (19):

$$p + p' = p_i + \partial p_i + \frac{g}{c\gamma} \int_{u_i + \partial u_i}^u \frac{du}{uf(u)}$$

oder:

$$p' = \partial p_i - \frac{g}{c\gamma} \frac{\partial u_i}{u_i f(u_i)} = \partial p_i - \left(\frac{dp}{du} \right)_i \partial u_i = \partial p_i - \left(\frac{dp}{dw} \right)_i \partial w_i.$$

Ähnlich folgt aus der ersten Gleichung (20):

$$x' = - \left(\frac{dx}{dw} \right)_x \partial w_x.$$

Sowohl die Änderung p' von p , als die Änderung x' von x , sind also, nach dieser Näherung und bei dieser Beziehung der veränderten auf die ursprüngliche Bahn, Konstanten für die Zeit nach dem Stoße. Für das veränderte y folgt aus der letzten Gleichung (20):

$$y + y' = y_i + \int_{u_i + \partial u_i}^u (p + p') dx$$

und daraus infolge der Konstanz von p' :

$$y' = (x - x_i) p' - p_i \left(\frac{dx}{du} \right)_i \partial u_i$$

oder:

$$y' = (x - x_i) \left[\partial p_i - \left(\frac{dp}{dw} \right)_i \partial w_i \right] - p_i \left(\frac{dx}{dw} \right)_i \partial w_i.$$

Nach (14) ergibt sich damit, wenn man gleich nach ∂p_i und ∂w_i ordnet:

$$\partial X = - \partial p_i \frac{x_e - x_i}{p_e} - \partial w_i \left[\left(\frac{dx}{dw} \right)_i \left(1 - \frac{p_i}{p_e} \right) - \left(\frac{dp}{dw} \right)_i \frac{x_e - x_i}{p_e} \right].$$

Wir erhalten also folgende Näherungswerte der Stoßkoeffizienten:

$$P_i = \frac{x_i - x_e}{p_e} \quad \text{III.}$$

$$W_i = - \frac{1}{p_e} \left[\left(\frac{dx}{dw} \right)_i (p_e - p_i) - \left(\frac{dp}{dw} \right)_i (x_e - x_i) \right].$$

Dieselben Formeln erhält man aus den strengen Werten von § 6, wenn man zu dem Fall sehr flacher Schußbahnen übergeht. Setzt man nämlich bei der Berechnung von Q für $\cos \vartheta$ eine Konstante, so folgt:

$$\lg Q = \text{const.}, \quad dQ = 0, \quad P_i = - \frac{1}{p_e} \int_i^e dx = \frac{x_i - x_e}{p_e}.$$

Dies ist der eben erhaltene Wert von P_i , mit dem sich dann auch derselbe Wert W_i ergibt. Auch wenn man streng rechnet, empfiehlt sich für Flachbahnen das System II gegen das System I. Das System I ist zu bevorzugen, wenn sich die Horizontalgeschwindigkeit w verhältnismäßig wenig ändert, wie das für Mörser mit geringen Anfangsgeschwindigkeiten bei großer Querschnittsbelastung des Geschosses gilt.

§ 8. Genäherte Variation im Falle eines Potenzgesetzes des Widerstandes. Eine noch etwas weitergehende Vereinfachung speziell von W kann man aus der vorstehenden Näherung erhalten, wenn $f(v)$ die Form eines Potenzgesetzes:

$$f(v) = v^n$$

hat. In diesem Falle geben nämlich die Gleichungen (19) und (20):

$$p = p_1 + \frac{g}{c\gamma n} \left(\frac{1}{u_1^n} - \frac{1}{u^n} \right) = p_1 + \frac{w_1}{n} \left(\frac{dp}{dw} \right)_1 \left[1 - \left(\frac{u_1}{u} \right)^n \right]$$

$$x = x_1 - \frac{\sigma^2}{c\gamma(n-2)} \left(\frac{1}{u_1^{n-2}} - \frac{1}{u^{n-2}} \right) = x_1 + \frac{w_1}{n-2} \left(\frac{dx}{dw} \right)_1 \left[1 - \left(\frac{u_1}{u} \right)^{n-2} \right].$$

Wir wollen vorübergehend die Abkürzungen einführen:

$$\alpha = \frac{w_1}{n} \left(\frac{dp}{dw} \right)_1, \quad \beta = \frac{w_1}{n-2} \left(\frac{dx}{dw} \right)_1, \quad \pi = p_1 + \alpha, \quad \xi = x_1 + \beta. \quad (21)$$

Dann gehen die vorstehenden Gleichungen über in

$$\pi - p = \alpha \left(\frac{u_1}{u} \right)^n \quad \xi - x = \beta \left(\frac{u_1}{u} \right)^{n-2}$$

und die Beziehung zwischen p und x läßt sich schreiben:

$$\pi - p = \alpha \cdot \left(\frac{\xi - x}{\beta} \right)^{\frac{n}{n-2}}.$$

Geht man hiermit in die Gleichung:

$$y = y_1 + \int p dx$$

ein, so erhält man:

$$y = y_1 + \pi(x - x_1) - \alpha \int_1 \left(\frac{\xi - x}{\beta} \right)^{\frac{n}{n-2}} dx$$

und durch Ausführung des Integrals:

$$y = y_1 + \pi(x - x_1) + \frac{\alpha\beta(n-2)}{2n-2} \left[\left(\frac{\xi - x}{\beta} \right)^{1 + \frac{n}{n-2}} - \left(\frac{\xi - x_1}{\beta} \right)^{1 + \frac{n}{n-2}} \right]$$

oder:

$$y = y_1 + \pi(x - x_1) + \frac{n-2}{2n-2} [(\pi - p)(\xi - x) - (\pi - p_1)(\xi - x_1)].$$

Führt man hier für die Abkürzungen α, β, π, ξ wieder ihre Werte (21) ein, so schreibt sich dies:

$$y = y_1 + p_1(x - x_1) + w_1 \left(\frac{dp}{dw} \right)_1 \frac{x - x_1}{2(n-1)} - w_1 \left(\frac{dx}{dw} \right)_1 \frac{p - p_1}{2(n-1)} + \frac{n-2}{2n-2} (p - p_1)(x - x_1).$$

Diese Gleichung wende man nun an auf den Endpunkt der Bahn, setze also $x = x_e$, $p = p_e$, $y = y_e = 0$. Dann bildet sich in den mittleren Gliedern rechts der Ausdruck III von W_1 und man erhält als neue Näherung für W_1 , der der einfache Ausdruck von P_1 aus dem vorigen Paragraphen zugeordnet ist:

$$W_1 = \frac{x_1 - x_e}{w_1} \left[n - 2 + n \frac{p_1}{p_e} \right] - \frac{y_1}{w_1} \frac{2(n-1)}{p_e}, \quad P_1 = \frac{x_1 - x_e}{p_e}. \quad \text{IV.}$$

Herr CRANZ gibt in seiner Ballistik I, Seite 265 Näherungswerte der Stoßkoeffizienten für den Anfang der Bahn ($x_1 = y_1 = 0$, $p_1 = \text{tg } \varphi$). Für $n = 2$ stimmen dieselben mit der vorstehenden Näherung überein. Für $n = 3$ sind Herrn CRANZ' Formeln etwas genauer, da er hier eine Veränderlichkeit der Mittelwerte γ , σ in Rechnung setzt.

§ 9. Berechnung der Stoßfaktoren aus Bahnen für zwei benachbarte Anfangsgeschwindigkeiten. Die Schußtafel gibt für jedes Geschütz die Schußweite als Funktion des Abgangswinkels ϑ_0 und dazu noch die Änderung der Schußweite für eine kleine Änderung des Abgangswinkels. Letzteres ist genau der Stoßkoeffizient Θ für den Anfangspunkt der Schußbahn. Für schwere Geschütze, bei denen verschiedene Ladungen und damit verschiedene Anfangsgeschwindigkeiten vorkommen, gibt die Schußtafel die Schußweiten als Funktion des Abgangswinkels ϑ_0 für die betreffenden verschiedenen Anfangsgeschwindigkeiten. Entnimmt man der Schußtafel daher für einen bestimmten Abgangswinkel ϑ_0 und zwei benachbarte Anfangsgeschwindigkeiten die Schußweiten x , so gibt deren Unterschied dividiert durch den Unterschied der Anfangsgeschwindigkeiten sofort den Stoßkoeffizienten V für den Anfangspunkt der Bahn. Von V und Θ kann man, wenn man will, nach (17) ohne weiteres zu den Stoßkoeffizienten W und P übergehen. Es sind also die Stoßkoeffizienten für den Anfangspunkt der Bahn in diesen Fällen einfach der Schußtafel zu entnehmen.

Für beliebige Bahnpunkte kann man die Stoßkoeffizienten einfach erhalten, wenn die ganzen Bahnen, d. h. x , y , v , ϑ in ihrer Abhängigkeit voneinander, für verschiedene Abgangswinkel ϑ_0 und für zwei verschiedene benachbarte Anfangsgeschwindigkeiten bekannt sind. Man fasse die Bahn ins Auge, für welche man die Stoßkoeffizienten berechnen will, dazu eine Bahn mit gleicher Anfangsgeschwindigkeit, aber etwas verändertem Abgangswinkel und ferner eine Bahn mit gleichem Abgangswinkel, aber veränderter Anfangsgeschwindigkeit. Will man die Stoßkoeffizienten im Punkt x_1 , y_1 bestimmen, so suche man in allen drei Bahnen Punkte derselben Höhe y_1 , auf (auf demselben — aufsteigenden oder absteigenden — Ast) und interpoliere

für sie die Geschwindigkeiten v , die Neigungen \mathcal{D} und die Abstände vom Aufschlagpunkt $x_0 - x$. Für die drei eben gekennzeichneten Bahnen mögen diese Werte sein:

$$\begin{array}{lll} \text{für die Ausgangsbahn:} & v_i & \mathcal{D}_i \quad x_0 - x_i, \\ \text{» » eine Nachbarbahn:} & v_i + \alpha & \mathcal{D}_i + \beta \quad x_0 - x_i + \gamma; \\ \text{» » andere Nachbarbahn:} & v_i + \alpha' & \mathcal{D}_i + \beta' \quad x_0 - x_i + \gamma'. \end{array}$$

Nach der Definition der Stoßkoeffizienten V und Θ ist allgemein die Änderung der Schußweite durch Stoß im Punkt 1:

$$\partial X = V_i \partial v_i + \Theta_i \partial \mathcal{D}_i. \quad (22a)$$

Wenn man die drei Bahnen längs der Abszissenachse so verschiebt, daß sie alle drei durch den Punkt x_i, y_i gehen, wie das bei einem Übergang durch Stoß im Punkt 1 der Fall sein muß, so ist ersichtlich, daß die Änderungen des Abstandes $x_0 - x_i$ die Änderungen der Gesamtschußweite durch den Stoß sind.

Demnach gilt:

$$\gamma = V_i \alpha + \Theta_i \beta, \quad \gamma' = V_i \alpha' + \Theta_i \beta'. \quad (22b)$$

Da $\alpha, \beta, \gamma, \alpha', \beta', \gamma'$ bekannt sind, kann man aus diesen beiden Gleichungen die Stoßkoeffizienten V_i und Θ_i bestimmen.

§ 10. Seitliche Stöße. Erfährt das Geschöß im Punkt 1 seiner Bahn einen Stoß von der Seite, d. h. senkrecht zur Ebene der Flugbahn, durch welchen es die seitliche Geschwindigkeit ∂s_i erhält, so wird dadurch zunächst die Geschwindigkeit und damit auch die ganze weitere Flugbahn in eine neue Vertikalebene gedreht. Der Winkel zwischen der ursprünglichen und der neuen Bahnebene ist $\frac{\partial s_i}{w_i}$. Die seitliche Versetzung des Aufschlags wird $\frac{\partial s_i}{w_i} (x_0 - x_i)$. Nennt man die seitliche Koordinate des Aufschlagpunktes ∂Z , so hat man also:

$$\partial Z = \partial s_i C, \quad C = \frac{x_0 - x_i}{w_i}, \quad (23)$$

wo C der »Stoßfaktor« für seitliche Stöße ist.

§ 11. Änderung der Luftdichte. Wir gehen nun dazu über, die infinitesimalen Stöße zu berechnen, welche den verschiedenen Tageseinflüssen entsprechen, und beginnen mit der Luftdichte. Die Schußtafel sei erschossen oder errechnet für die Luftdichte δ (wo δ mit der Höhe wechseln kann). In der Nähe des Punktes 1 herrscht statt δ die Dichte $\delta_i + \Delta \delta_i$. Im Zeitelement dt_i wird

dann der Luftwiderstand im Verhältnis $\frac{\delta_1 + \Delta \delta_1}{\delta_1}$ größer sein als im Normalfall. Die Geschwindigkeitsänderung wird statt (3):

$$\frac{dv}{dt} = -g \sin \vartheta_1 - cf(v_1)$$

nun den Wert haben:

$$\frac{d(v + \partial v)}{dt} = -g \sin \vartheta_1 - \frac{\delta_1 + \Delta \delta_1}{\delta_1} \cdot cf(v_1).$$

Es folgt:

$$\frac{d \partial v}{dt} = -\frac{\Delta \delta_1}{\delta_1} \cdot cf(v_1).$$

Der »Stoß«, den v im Zeitelement dt_1 erfährt, ist daher:

$$\partial v_1 = -\frac{\Delta \delta_1}{\delta_1} cf(v_1) dt_1$$

oder mit Hilfe der Gleichung (1):

$$\partial v_1 = \frac{\Delta \delta_1}{\delta_1} \frac{dw_1}{\cos \vartheta}$$

und damit:

$$\partial w_1 = \partial v_1 \cos \vartheta = \frac{\Delta \delta_1}{\delta_1} dw_1.$$

Die Änderung der Schußweite X durch diesen Stoß wird

$$\partial X = \frac{\Delta \delta_1}{\delta_1} dw_1 W_1.$$

Finden längs der ganzen Geschosbahn Abweichungen der Luftdichte $\Delta \delta$ von ihrem Normalwert statt, so hat man diesen Ausdruck über die ganze Bahn zu integrieren, erhält also allgemein:

$$\partial X = \int_0^e \frac{\Delta \delta}{\delta} W dw. \quad (24)$$

Es empfiehlt sich, noch das Integral:

$$L = - \int_0^e W dw \quad (25)$$

zu bilden, wobei die untere Grenze ein beliebiger Bahnpunkt sein soll, als dessen Funktion dann L erscheint. Dann hat man:

$$\partial X = - \int_0^e \frac{\Delta \delta}{\delta} dL. \quad (26)$$

Falls man sich auf die Näherung von § 6 beschränkt, kann man das Integral L ausführen. Man findet nämlich:

$$\begin{aligned}
 L &= - \int W dw = - \frac{\Gamma}{p_e} \int [dp(x_e - x) - dx(p_e - p)] \\
 &= - \frac{\Gamma}{p_e} \left[-(p - p_e)(x_e - x) - 2 \int dx(p_e - p) \right] \\
 &= - \frac{\Gamma}{p_e} [(p_e - p)(x_e - x) - 2 p_e(x_e - x) + 2(y_e - y)] \\
 &= (x_e - x) \left(1 + \frac{p}{p_e} \right) + \frac{2y}{p_e}
 \end{aligned} \tag{27}$$

§ 12. Windeinfluß. Die Wirkung des Windes hängt einerseits ab von der Richtung, welche die Geschosßachse während des Fluges einnimmt, also von dem ganzen Verlauf der Geschosßrotation, andererseits von dem Gesetz des Luftwiderstandes, wobei auch schiefe Lagen des Geschosses gegen die Richtung des Luftstroms in Betracht kommen.

Was zunächst die Geschosßrotation angeht, so folgt aus dem Zusammenwirken der Anfangsrotation des Geschosses mit dem Luftwiderstand, daß die anfangs aufwärts gerichtete Geschosßspitze sich im Laufe des Fluges nach unten senkt, und daß im großen und ganzen sich die Geschosßachse der Tangente an die Flugbahn parallel einstellt. Es wird hierauf gleich noch einmal zurückzukommen sein.

Was das Gesetz des Luftwiderstandes angeht, so sei die Relativgeschwindigkeit des Geschosses gegen die bewegte Luft \bar{v} und der Winkel zwischen der Relativgeschwindigkeit und der Geschosßachse α . Dann stimmen alle Widerstandsansätze darin überein, daß sie für kleine ρ zu Entwicklungen führen:

$$\begin{aligned}
 &\text{Widerstandskomponente in Richtung der Relativgeschwindigkeit:} \\
 &\quad cf(\bar{v}) [1 + \rho^2 L_2(\bar{v}) + \rho^4 L_4(\bar{v}) \dots] \\
 &\text{Widerstandskomponente senkrecht zur Relativgeschwindigkeit:} \\
 &\quad cf(\bar{v}) [\rho L_1(\bar{v}) + \rho^3 L_3(\bar{v}) \dots]
 \end{aligned} \tag{28}$$

Die Komponente senkrecht zur Relativgeschwindigkeit liegt natürlich in der durch Geschosßachse und Relativgeschwindigkeit gehenden Ebene. Dabei ist $cf(\bar{v})$ die bekannte verwickelte Widerstandsfunktion für Luftstrom parallel zur Geschosßachse, die auch in den vorausgehenden Paragraphen gemeint war.

¹ Für $y = 0$ übereinstimmend mit der Formel von Herrn CRANZ.

Da der Winkel ρ in den meisten Fällen der Praxis nur wenige Grade beträgt, werden wir höhere Potenzen von ρ vernachlässigen und für die Widerstandskomponenten

$$cf(\bar{v}), \quad cf(\bar{v}) L_i(\bar{v}) \rho$$

setzen dürfen.

Es gibt nun zwei bemerkenswerte Fälle, in denen die Komponente des Widerstandes senkrecht zur Relativgeschwindigkeit verschwindet. Der eine ist der Fall eines kugelförmigen Geschosses, bei dem aus Symmetriegründen der Widerstand in Richtung der Relativgeschwindigkeit fallen muß, so daß $L_i(\bar{v}) = 0$ wird. Der zweite ist der Fall $\rho = 0$, Zusammenfallen der Geschößachse mit der Richtung der Relativgeschwindigkeit.

Letzterer Fall ist eine Annäherung an die wirklichen Verhältnisse. Denn wenn das Geschöß das Rohr auch in Richtung der Absolut- und nicht der Relativgeschwindigkeit verläßt, so stellt sich doch später, wie die Betrachtung der Kreiselbewegung des Geschosses lehrt, die Geschößachse im Mittel parallel der Relativgeschwindigkeit.

Bei den bisherigen Berechnungen des Windeinflusses ist meist die Komponente senkrecht zur Relativgeschwindigkeit vernachlässigt worden. Etwas schärfer kann man so verfahren: Ist χ der Winkel zwischen Absolut- und Relativgeschwindigkeit, so setze man für den Winkel ρ zwischen Geschößachse und Relativgeschwindigkeit:

$$\rho = \varepsilon \chi.$$

Nach dem eben Gesagten ist zu Anfang der Bahn $\varepsilon = 1$, später nähert es sich dem Werte Null. Die seitliche Komponente des Widerstandes wird damit gleich: $cf(\bar{v}) L_i(\bar{v}) \varepsilon \cdot \chi$. Für das Produkt $L_i(\bar{v}) \varepsilon$ setze man nun einen Durchschnittswert λ über die ganze Flugbahn hin ein. λ wird eine kleine Größe sein, weil ε auf dem größten Teil der Flugbahn klein ist und weil sich das Widerstandsgesetz der Geschosse nicht so weit von dem der Kugel entfernen wird, daß $L_i(\bar{v})$ groß wird. Wir werden somit als Resultat dieser Diskussion annehmen:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Widerstandskomponente in Richtung der Relativgeschwindigkeit:} \\ cf(\bar{v}) \\ \text{Widerstandskomponente senkrecht zur Relativgeschwindigkeit:} \\ cf(\bar{v}) \lambda \cdot \chi \end{array} \right\} (29)$$

($\lambda = \text{const.}$, \bar{v} Relativgeschwindigkeit, χ Winkel zwischen Absolut- und Relativgeschwindigkeit) letztere Komponente in der Ebene, welche Absolut- und Relativgeschwindigkeit enthält.

Die Bestimmung von λ für verschiedene ballistische Verhältnisse wird Aufgabe des Experimentes sein, und nur in Ermangelung von Erfahrungen wird man $\lambda = 0$ setzen.

Auf die Absolutgeschwindigkeit umgerechnet findet man aus (29) als

$$\left. \begin{array}{l} \text{Komponente in Richtung der Absolutgeschwindigkeit:} \\ cf(\bar{v}) \cos \chi - cf(\bar{v}) \lambda \chi \cdot \sin \chi \approx cf(\bar{v}) \\ \text{Komponente senkrecht zur Absolutgeschwindigkeit:} \\ cf(\bar{v}) \sin \chi + cf(\bar{v}) \lambda \chi \cos \chi \approx cf(\bar{v}) \cdot (1 + \lambda) \chi \end{array} \right\} (30)$$

Es sind nun noch die Relativgeschwindigkeit \bar{v} des Geschosses und ihr Winkel χ mit der Absolutgeschwindigkeit aus der absoluten Geschwindigkeit des Geschosses und der Windgeschwindigkeit zu berechnen. Der Wind werde als horizontal vorausgesetzt, da seine vertikale Komponente stets klein ist. Seine Geschwindigkeit in der Schußebene sei a (positiv bei Mitwind), die Komponente senkrecht zur Schußebene sei b . Es sei ferner noch ψ der Winkel, welchen die Ebene durch Absolut- und Relativgeschwindigkeit mit der Schußebene macht. Dann ist:

$$\begin{aligned} \bar{v} \cos \chi &= v - a \cos \vartheta \\ \bar{v} \sin \chi \cos \psi &= a \sin \vartheta \\ \bar{v} \sin \chi \sin \psi &= b. \end{aligned} \quad (31)$$

Die Widerstandskoeffizienten parallel der Absolutgeschwindigkeit, senkrecht dazu in der Schußebene und senkrecht zur Schußebene ergeben sich nach (30) zu:

$$cf(\bar{v}), \chi \cos \psi cf(\bar{v}) \cdot (1 + \lambda), \chi \sin \psi cf(\bar{v}) (1 + \lambda).$$

Unter Vernachlässigung höherer Potenzen von χ , oder, was dasselbe ist, von $\frac{a}{v}$ und $\frac{b}{v}$ erhält man hierfür aus den Gleichungen (31):

$$cf(v) \left[1 - n \frac{a}{v} \cos \vartheta \right], cf(v) (1 + \lambda) \frac{a}{v} \sin \vartheta, cf(v) (1 + \lambda) \frac{b}{v}. \quad (32)$$

Dabei ist n wiederum die Abkürzung (9), die für ein Potenzgesetz des Widerstandes mit dessen Exponenten identisch ist.

Die Bewegungsgleichungen des Geschosses unter Einführung der Widerstandskomponenten (32) lauten:

$$\begin{aligned} \frac{dv}{dt} &= -g \sin \vartheta - cf(v) + n cf(v) \frac{a}{v} \cos \vartheta, \\ v \frac{d\vartheta}{dt} &= -g \cos \vartheta - cf(v) (1 + \lambda) \frac{a}{v} \sin \vartheta, \quad \frac{d^2 s}{dt^2} = cf(v) (1 + \lambda) \frac{b}{v}. \end{aligned}$$

Die Änderungen der Geschwindigkeitskomponenten, welche vom Wind innerhalb des Zeitelementes dt bewirkt werden, d. h. die gesuchten infinitesimalen Windstöße, werden hiernach:

$$\partial v = ncf(v) \frac{a}{v} \cos \vartheta dt, \quad \partial \vartheta = -cf(v)(1 + \lambda) \frac{a}{v^2} \sin \vartheta dt, \quad \partial s = cf(v)(1 + \lambda) \frac{b}{v} dt$$

oder mit Hilfe von Gleichung (1) umgeschrieben:

$$\partial v = -an \frac{dw}{v}, \quad \partial \vartheta = a(1 + \lambda) \operatorname{tg} \vartheta \frac{dw}{v^2}, \quad \partial s = b(1 + \lambda) \frac{dw}{w}. \quad (33)$$

Die aus diesem infinitesimalen Stoß hervorgehende Änderung der Schußweite wird nach (16):

$$\partial X = \Theta \partial \vartheta + V \partial \rho = a \frac{dw}{v} \left[-nV + (1 + \lambda) \frac{\operatorname{tg} \vartheta}{v} \Theta \right].$$

Die seitliche Versetzung des Aufschlagpunktes wird nach (23):

$$\partial Z = \partial s \cdot C = b(1 + \lambda) \frac{dw}{w} C.$$

Addiert man die infinitesimalen Stöße des Windes über die ganze Schußbahn, so erhält man die Endformeln:

$$\partial X = - \int_0^s an \frac{V}{v} dw + (1 + \lambda) \int_0^s a \Theta \frac{\operatorname{tg} \vartheta}{v^2} dw, \quad (34)$$

$$\partial Z = (1 + \lambda) \int_0^s bC \frac{dw}{w}. \quad (35)$$

Dieselben gestatten nach Bestimmung der Stoßfaktoren V , Θ , C für von Bahnpunkt zu Bahnpunkt beliebig veränderlichen Mitwind a und Seitenwind b die Versetzung des Aufschlags zu berechnen. Eine Vereinfachung liefern aber noch die Überlegungen des folgenden Paragraphen.

§ 13. Benutzung des Relativitätsprinzips. Man setze nach der Gepflogenheit der Ballistiker $\lambda = 0$, nehme also an, daß, wie bei einer Kugel oder wie bei Einstellung der Geschosbachse parallel der Relativgeschwindigkeit, der Widerstand in Richtung der Relativgeschwindigkeit liege und nur von deren Größe abhängige. Dann kann man vom Relativitätsprinzip in folgender Weise Gebrauch machen.

Vom Punkte und Momente t der Bahn an herrsche konstanter Mitwind a_r . Setzt man:

$$\xi = x - a_r(t - t_i), \quad (36)$$

so ist ξ die relativ zur bewegten Luft gerechnete Koordinate. In bezug auf diese Koordinate gelten bei der Windstärke a genau die-

selben Bewegungsgesetze wie ohne Wind für x . Man muß nur im Punkte x_1 ($= \xi_1$) mit der Relativgeschwindigkeit \bar{v}_1 und deren Neigung $\bar{\mathcal{S}}_1$, statt mit der Absolutgeschwindigkeit v_1 und deren Neigung \mathcal{S}_1 zu rechnen anfangen. Aus (31) folgt für $b = \psi = 0$ und kleine Windgeschwindigkeit im Verhältnis zu v :

$$\bar{v}_1 = v_1 - a_1 \cos \mathcal{S}_1, \quad \bar{\mathcal{S}}_1 = \mathcal{S}_1 + \alpha_1 = \mathcal{S}_1 + \frac{a_1}{v_1} \sin \mathcal{S}_1.$$

Die Relativbewegung mit Wind geht daher aus der Absolutbewegung ohne Wind hervor, indem man im Punkt 1 den Stoß:

$$\partial v_1 = -a_1 \cos \mathcal{S}_1, \quad \partial \mathcal{S}_1 = \frac{a_1}{v_1} \sin \mathcal{S}_1,$$

erfolgen läßt, die »relative« Schußweite mit Wind ξ_e wird daher gemäß (22a) gleich:

$$\xi_e = X + \Theta_1 \partial \mathcal{S}_1 + V_1 \partial v_1 = X + a_1 \left(\frac{\Theta_1}{v_1} \sin \mathcal{S}_1 - V_1 \cos \mathcal{S}_1 \right), \quad (37)$$

wo X die absolute Schußweite ohne Wind ist. Zwischen der relativen Schußweite mit Wind ξ_e und der absoluten Schußweite mit Wind x_e besteht nach (36) die Beziehung

$$\xi_e = x_e - a_1(t_e - t_1).$$

Es wird also die totale Änderung der Schußweite durch den Wind: $\partial X = x_e - X = \xi_e - X + a(t_e - t_1)$ oder nach (37):

$$\partial X = a_1 \left[t_e - t_1 - V_1 \cos \mathcal{S}_1 + \frac{\Theta_1}{v_1} \sin \mathcal{S}_1 \right], \quad (38)$$

oder auch nach (17):

$$\partial X = a_1 \left[t_e - t_1 - W_1 + \frac{P_1}{w_1} P_1 \right]. \quad (39)$$

Hiernach ist die Wirkung des vom Moment 1 an herrschenden konstanten Windes a bei Kenntnis der Stoßkoeffizienten V und Θ oder W und P ohne weiteres zu berechnen.

Wir wollen noch die Abkürzung einführen:

$$M_1 = t_e - t_1 - W_1 + \frac{P_1}{w_1} P_1. \quad (40)$$

Damit ist:

$$\partial X = a_1 \cdot M_1.$$

Um zum Falle des beliebig längs der Bahn veränderlichen Windes überzugehen, überlagere man der bisherigen Störung — Wind a_1 vom Momente t_1 an — eine weitere, indem man vom Momente $t_1 + dt_1$ an den Wind $-a_1$ hinzufügt. Die neue Störung wird die Änderung

der Schußweite $-a_1(M_1 + dM_1)$ bewirken. Die Überlagerung beider Störungen ergibt:

$$\partial X = -a_1 dM_1$$

als Änderung der Schußweite durch den Wind a_1 , der während des Zeitelementes dt_1 herrscht. Dabei ist natürlich M als Funktion der Lage des Stoßpunktes 1 aufzufassen und danach zu differenzieren. Für beliebige Windstärken längs der ganzen Bahn folgt durch Superposition (unter Fortlassung des Index 1):

$$\partial X = - \int_0^e a dM.$$

In der Praxis kennt man den Wind als Funktion der Höhe y über dem Erdboden und darf die Windstärke im aufsteigenden und absteigenden Teil der Flugbahn in gleichen Höhen als gleich voraussetzen. Um dies zum Ausdruck zu bringen, bezeichne man die Stellen der Bahn, welche auf dem aufsteigenden bzw. absteigenden Ast derselben Höhe y entsprechen, mit α bzw. β und bilde:

$$\bar{M} = M_\alpha - M_\beta.$$

Dann gibt das über alle Höhen vom Boden bis zum Scheitel σ der Flugbahn zu nehmende Integral:

$$\partial X = - \int_0^\sigma a d\bar{M}$$

den Windeinfluß, nach Höhenschichten geordnet.

Der Gedankengang, der hiermit für Wind in der Schußebene durchgeführt ist, läßt sich ebenso für Seitenwind durchführen und führt zu der Formel

$$\partial Z = - \int_0^e b dS,$$

wo:

$$S = t_e - t - \frac{x_e - x}{w}$$

ist.

Die einfachen Formeln, die so für den Fall $\lambda = 0$ gewonnen sind, lassen sich schließlich verwerten, um auch im allgemeinen Fall $\lambda \lesssim 0$ eine Vereinfachung eintreten zu lassen. Da die Schlußformeln des vorigen Paragraphen (34) und (35) für $\lambda = 0$ mit den jetzigen Formeln übereinstimmen müssen, so folgt:

$$dw \left(\frac{\Theta \operatorname{tg} \mathfrak{D}}{v^3} - n \frac{V}{v} \right) = -dM \quad C \frac{dw}{w} = -dS$$

und damit für beliebiges λ :

$$\partial X = - \int_0^e a dM + \lambda \int_0^e a \Theta \frac{\operatorname{tg} \mathcal{S}}{v^2} dw, \quad \partial Z = - (1 + \lambda) \int_0^e b \cdot dS.$$

Ich will noch setzen:

$$N_i = \int_1^e \Theta \frac{\operatorname{tg} \mathcal{S}}{v^2} dw$$

oder nach (17):

$$N_i = \int_1^e \frac{dw}{w} \left(\frac{p}{w} P - W \sin^2 \mathcal{S} \right).$$

Dann ist:

$$\partial X = - \int_0^e a_i dM - \lambda \int_0^e a_i dN_i.$$

Wenn man für die Stoßkoeffizienten die Näherung des Paragraphen 8 einführt, ergibt sich übrigens:

$$M = t_e - t + \frac{x_e - x}{w} \left[n - 2 + (n - 1) \frac{p}{p_e} \right] + \frac{2(n-1)}{p_e} \frac{y}{w}.$$

§ 14. Zusammenfassung. Für die Flugbahn, die auf die Wirkung der Tageseinflüsse zu untersuchen ist, seien die Koordinaten x, y , die Flugzeit t , die Geschwindigkeit v , ihre Neigung gegen die Horizontale \mathcal{S} , $w = v \cos \mathcal{S}$, $p = \operatorname{tg} \mathcal{S}$ in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit längs der ganzen Bahn bekannt.

Durch infinitesimalen Stoß im Punkt 1 werde übergeführt v_i in $v_i + \partial v_i$, \mathcal{S}_i in $\mathcal{S}_i + \partial \mathcal{S}_i$, w_i in $w_i + \partial w_i$, p_i in $p_i + \partial p_i$. Die dadurch bewirkte Änderung der Schußweite läßt sich schreiben:

$$\partial X = V_i \partial v_i + \Theta_i \partial \mathcal{S}_i$$

oder auch:

$$\partial X = W_i \partial w_i + P_i \partial p_i.$$

Dabei ist:

$$V_i = W_i \cos \mathcal{S}_i, \quad \Theta_i = \frac{P_i}{\cos^2 \mathcal{S}_i} - W_i v_i \sin \mathcal{S}_i.$$

V_i , Θ_i oder W_i , P_i können als »Stoßkoeffizienten« im Punkt 1 bezeichnet werden. Sie werden gefunden nach folgenden Formelsystemen.

Man bildet für jeden Punkt der Bahn:

$$\left(\frac{dx}{dp} \right) = - \frac{w^2}{g}, \quad \left(\frac{dw}{dp} \right) = \frac{c}{g} f(v) w \cos \mathcal{S}, \quad K = - \left(\frac{dx}{dp} \right) \left(1 - \frac{p}{p_e} \right), \quad n = \frac{v f'(v)}{f(v)}$$

und findet dann W aus:

$$\log R = \int_0^e n \, d \log w$$

$$W_i = -\frac{2}{R_i w_i} \int_1^e R K \, dp \quad \text{I.}$$

oder P aus:

$$\log Q = \int_0^e (n-1) \, d \log \cos \vartheta$$

$$P_i = -\frac{1}{Q_i} \int_1^e K \, dQ - \frac{1}{p_e Q_i} \int_1^e Q \, dx. \quad \text{II.}$$

Die Integrale für R und Q sind vom Anfangspunkt o bis zu einem beliebigen Bahnpunkt zu erstrecken und sind damit, ebenso wie x, t, w usw., Funktionen des Ortes auf der Bahn. Die Integrale für W und P erstrecken sich vom Stoßpunkt 1 bis zum Ende e der Bahn. W und P sind ebenfalls Funktionen des Ortes auf der Bahn, nämlich der Lage des Stoßpunktes 1 . Die besondere Charakterisierung dieses Punktes durch den Index 1 kann in den folgenden Formeln wegbleiben.

W und P sind durch die Gleichung verbunden:

$$P + \left(\frac{dw}{dp} \right) W = K.$$

Ein Näherungswert von P für Flachbahnen (§ 7) ist: $P = \frac{x-x_e}{p_e}$.

Ein Näherungswert von W für Flachbahnen und das Widerstandsgesetz $f(v) = \text{const} \cdot v^n$ ist (§ 8)

$$W = \frac{x-x_e}{w} \left[n-2 + n \frac{p}{p_e} \right] - \frac{2(n-1)}{p_e} \frac{y}{w}.$$

Bei strenger Rechnung ist der Weg über R und W zu bevorzugen für Mörser und große Querschnittsbelastung des Geschosses, der Weg über Q, P für Flachbahnen.

Die Superposition der Stoßwirkungen des Windes oder wechselnder Luftdichte auf Grund der Kenntnis der Stoßkoeffizienten führt zu folgenden Ergebnissen. Man bilde:

$$M = t_e - t - W + \frac{p}{w} P$$

$$S = t_e - t - \frac{x_e - x}{w}$$

$$L = - \int_1^e W \, dw$$

$$N = \int_1^e \left(\frac{p}{w} P - W \sin^2 \vartheta \right) \frac{dw}{w}.$$

Die Integrale für L und N sind von einem beliebigen Bahnpunkt an zu rechnen und sind damit, ebenso wie N und S , Funktionen des Ortes in der Bahn.

Ein Näherungswert von L für Flachbahnen (§ 7) ist:

$$L = (x_e - x) \left(1 + \frac{p}{p_e} \right) + \frac{2y}{p_e}.$$

Ein Näherungswert von M für Flachbahnen und das Widerstandsgesetz $f(v) = \text{const} \cdot v^n$ (§ 8) ist:

$$M = t - t + \frac{x_e - x}{w} \left[n - 2 + (n-1) \frac{p}{p_e} \right] + \frac{2(n-1)}{p_e} \frac{y}{w}.$$

Für irgendeine Stelle σ der Bahn bedeutet (im Falle $\lambda = 0$, über den Fall $\lambda \geq 0$, siehe unten):

M_σ die Vergrößerung der Schußweite, wenn vom Punkte σ an Mitwind von 1 m/sec herrscht.

S_σ die seitliche Versetzung des Aufschlags, wenn vom Punkte σ an Seitenwind von 1 m/sec herrscht.

$\frac{1}{100} L_\sigma$ die Vergrößerung der Schußweite, wenn vom Punkte σ an die Luftdichte um 1 Prozent vermindert wird.

Für beliebig mit dem Orte in der Bahn veränderlichen Mitwind a , Seitenwind b und Luftdichte $\delta + \Delta\delta$ wird die Vergrößerung der Schußweite durch Wind

$$\partial X = - \int_0^e a \, dM,$$

die seitliche Versetzung des Aufschlags durch Wind

$$\partial Z = - \int_0^e b \, dS,$$

die Vergrößerung der Schußweite wegen Änderung der Luftdichte

$$\partial X = - \int_0^e \frac{\Delta\delta}{\delta} \, dL.$$

Eine Verbesserung dieser Formeln, die den Gesetzen des Luftwiderstandes für Luftstrom schräg zur Geschosfachse und dem Verlauf der Geschosrotation näher Rechnung trägt, erhält man, wenn man M durch $M + \lambda N$, S durch $(1 + \lambda)S$ ersetzt, wobei λ eine zunächst empirisch zu bestimmende Konstante ist.

Ist der Wind gleich für gleiche Höhe y im auf- und absteigenden Teil der Flugbahn, so suche man die gleicher Höhe y entsprechenden Bahnpunkte α und β und bilde:

$$\bar{M} = M_{\alpha} - M_{\beta}.$$

Dann ist \bar{M} die Vergrößerung der Schußweite, wenn Windstille bis zur Höhe y , darüber 1 m/sec Mitwind herrscht. Ist schließlich der Wind konstant gleich a in der Schicht zwischen den Höhen y_1 und y_2 , so ist:

$$a(\bar{M}_1 - \bar{M}_2)$$

der Beitrag dieser Schicht zur Versetzung des Einschlags. Analoges gilt für S , L , N .

§ 15. Beispiel. Einheiten: Meter — Sekunde — Kilogrammgewicht. Im Anschluß an CRANZ l. c. Seite 198. wurde gewählt: Anfangsgeschwindigkeit $v_0 = 465$ m/sec. Abgangswinkel $\vartheta_0 = 34^{\circ} 37'$. Geschloß von 7.7 cm Kaliber und 6.85 kg Gewicht. Luftgewicht 1.2 kg/cbm. Der Widerstandskoeffizient c ist dann bei der üblichen Geschloßform $c = 2.18$. Für die Widerstandsfunktion wurde in Übereinstimmung mit CRANZ angesetzt:

$$f(v) = 0.338 \cdot 10^{-6} v^{2.5}, \quad 300 \text{ bis } 330 \text{ m/sec} \quad \text{über } 330 \text{ m}$$

$$0.217 \cdot 10^{-11} v^5, \quad \text{über } 330 \text{ m}$$

$$0.125 (v - 263),$$

Die Flugbahn wurde berechnet in 10 Abschnitten, wobei für jeden Abschnitt das Näherungsverfahren § 7 mit einem besonderen Mittelwert von $\cos \vartheta$ verwandt wurde. Die Abnahme der Luftdichte mit der Höhe wurde nicht berücksichtigt. Tabelle I (s. S. 26) gibt für eine Reihe von Bahnpunkten die Koordinaten, Zeiten und Geschwindigkeitskomponenten. Bei der Berechnung der Stoßkoeffizienten wurde in jedem Intervall der Tabelle das Differential durch die Differenz ersetzt, Integrale nach der Trapezregel ausgewertet. Die Methoden I und II sind in diesem Falle etwa gleichwertig. Es wurde Methode I benutzt. Zur Erläuterung sind die wichtigeren Zwischenstufen der Rechnung in die Tabelle mit aufgenommen. Alle Multiplikationen wurden mit dem Rechenschieber ausgeführt. Die in die Tabelle aufgenommenen Näherungswerte nach § 7 und 8 zeigen merkliche Abweichungen von den strengen Werten, und es hängt von der speziellen Art der Aufgabe ab, ob man sich mit ihnen begnügen darf.

Tabelle 1.

x	y	$\lg \frac{s}{p}$	w	t	v	n	$-\frac{dx}{dp}$	$\frac{dr}{dp}$	K	$\log w$	$-\Delta \log w$
m	m		m/sec		m/sec				m		
0	0	0.690	382	0.0	465		14920	1740	22960	2,5821	
760	503	0.630	308	2.2	365	2.7	9690	731	14560	4886	0.0935
1130	728	0.588	284	3.4	330	4.1	8240	453	12250	4533	353
1550	964	0.534	265	5.0	300	5.0	7180	272	10240	4232	301
2030	1203	0.463	249	6.8	275	2.5	6330	213	8670	3962	270
2750	1493	0.338	227	9.9	239	2.5	5270	142	6710	3560	402
3650	1711	0.150	204	14.1	206		4260	92.3	4780	3096	464
4250	1756	0.000	192	17.1	192		3770	73.5	3770	2833	263
4780	1716	-0.150	181	19.9	182		3350	60.2	2950	2577	256
5380	1570	-0.338	171	23.4	180		2980	52.6	2170	2330	247
6030	1275	-0.573	159	27.3	184		2580	46.8	1400	2014	316
6570	910	-0.795	148	30.8	190		2240	44.1	820	1703	311
7030	491	-1.015	139 ⁹	34.0	199		1980	39.1	370	1430	273
7470	0	-1.251	130	37.3	209	2.5	1730	38.4	0	1139	291

x	$-n \Delta \log w$	$-\log R$	R	$-\Delta p$	$-RK \Delta p$	$-\int RK \Delta p$	W	P	Näherung		
									§ 7	§ 8 (n=3)	W
m									m		
0		0.000	1.000	0.060	820	2129	11.1	3600	5980	9.8	12.9
760	0.252	0.252	0.560	42	270	1309	15.1	3600	5370	12.6	16.4
1130	0.145	0.397	0.401	54	208	1039	18.3	3900	5070	15.8	18.4
1550	0.150	0.547	0.284	71	177	831	22.1	4200	4740	20.2	18.0
2030	0.067	0.614	0.243	125	210	654	21.6	4100	4350	20.3	18.0
2750	0.101	0.715	0.193	188	184	444	20.3	3830	3780	20.6	17.0
3650	0.116	0.831	0.148	150	88	260	17.3	3180	3060	18.6	14.8
4250	0.066	0.897	0.127	150	59	172	14.1	2730	2580	16.2	12.4
4780	0.064	0.961	0.109	188	49	113	12.0	2230	2150	13.3	10.1
5380	0.062	1.023	0.095	188	36	64	7.9	1750	1670	9.5	7.2
6030	0.079	1.102	0.079	222	18	28	4.5	1190	1150	5.3	4.2
6570	0.078	1.180	0.066	220	8	10	2.1	727	720	2.3	2.0
7030	0.068	1.248	0.056	220	2	2	0.5	350	350	0.5	0.4
7470	0.073	1.321	0.048	236	2	0	0.0	0	0	0.0	0.0

Tabelle 2 enthält die Anwendung auf die Berechnung des Einflusses von Wind und Luftdichte, sie gibt die strengen Werte von M , N , S , L und die aus den Betrachtungen von § 7 und 8 folgenden Näherungswerte von M und L . Um die Bedeutung der Zahlen zu verdeutlichen, nehme man an, daß in allen Höhengichten ein Mitwind und zugleich ein Seitenwind von 10 m/sec herrsche, und daß die Luft-

aufsteigenden. Dies liegt einmal daran, daß alle Stöße im aufsteigenden Ast längere Zeit haben fortzuwirken, und ferner daran, daß im aufsteigenden Ast größere Geschwindigkeiten herrschen, deren Änderung durch den Wind den Widerstand stärker ändert. In den Beiträgen der einzelnen Schichten $\Delta \bar{M}$ spricht sich aus, daß die höchste Schicht unverhältnismäßig stark wirkt — weil die Flugbahn in ihr die längste Strecke verweilt. Ferner wirken die Schichten zwischen 500 m und 1000 m stark, weil hier auf dem aufsteigenden Ast die Geschwindigkeit in der Nähe der Schallgeschwindigkeit liegt, wo der Widerstand sich besonders rasch ändert. In den Beiträgen des Seitenwindes $\Delta \bar{S}$ und der Luftdichte $\Delta \bar{L}$ zeigt sich ein ähnliches Überwiegen der höchsten Schicht.

Zur weiteren Erläuterung noch einige Beispiele:

a) In den verschiedenen Schichten mögen die in Tabelle 4 angegebenen Windstärken herrschen. Die Schußrichtung sei von NW nach SO.

Tabelle 4.

y	Wind		Mitwind	Seitenwind	Versetzung	
	Richtung	Stärke			längs	seitlich
m		m/sec	m/sec	m/sec	m	m
0—250	S	2	-1.4	+1.4	-2	+3
250—500	SSW	5	-1.9	+4.6	-6	+10
500—750	SW	9	0.0	+9.0	0	+20
750—1000	WSW	12	+4.6	+11.1	+23	+21
1000—1250	W	15	+10.6	+10.6	+30	+20
1250—1500	W	17	+12.0	+12.0	+49	+26
1500—1760	W	20	+14.1	+14.1	+153	+70
Summe					+247	+170

Durch Multiplikation mit Sinus oder Kosinus des Winkels zwischen Wind- und Schußrichtung ergeben sich die Komponenten des Windes parallel und senkrecht zur Schußrichtung. Beim Seitenwind ist die Richtung nach links (NO) als positiv gezählt. Die Multiplikation der Windkomponenten mit den Faktoren $\Delta \bar{M}$ bzw. $\Delta \bar{S}$ der vorhergehenden Tabelle gibt die Beiträge jeder Höhenschicht zur Versetzung. In Summa ergibt sich eine Verlängerung der Flugbahn um 247 m, eine Versetzung des Aufschlags nach links um 170 m.

b) Die oben benutzte Flugbahn war unter Voraussetzung konstanter Luftdichte erhalten. Wir wollen bestimmen, wie die Schußweite durch die tatsächliche Abnahme der Luftdichte mit der Höhe verändert wird. Die mittlere Luftdichte in den verschiedenen Schichten sowie die kleine daran anschließende Rechnung enthält Tabelle 5.

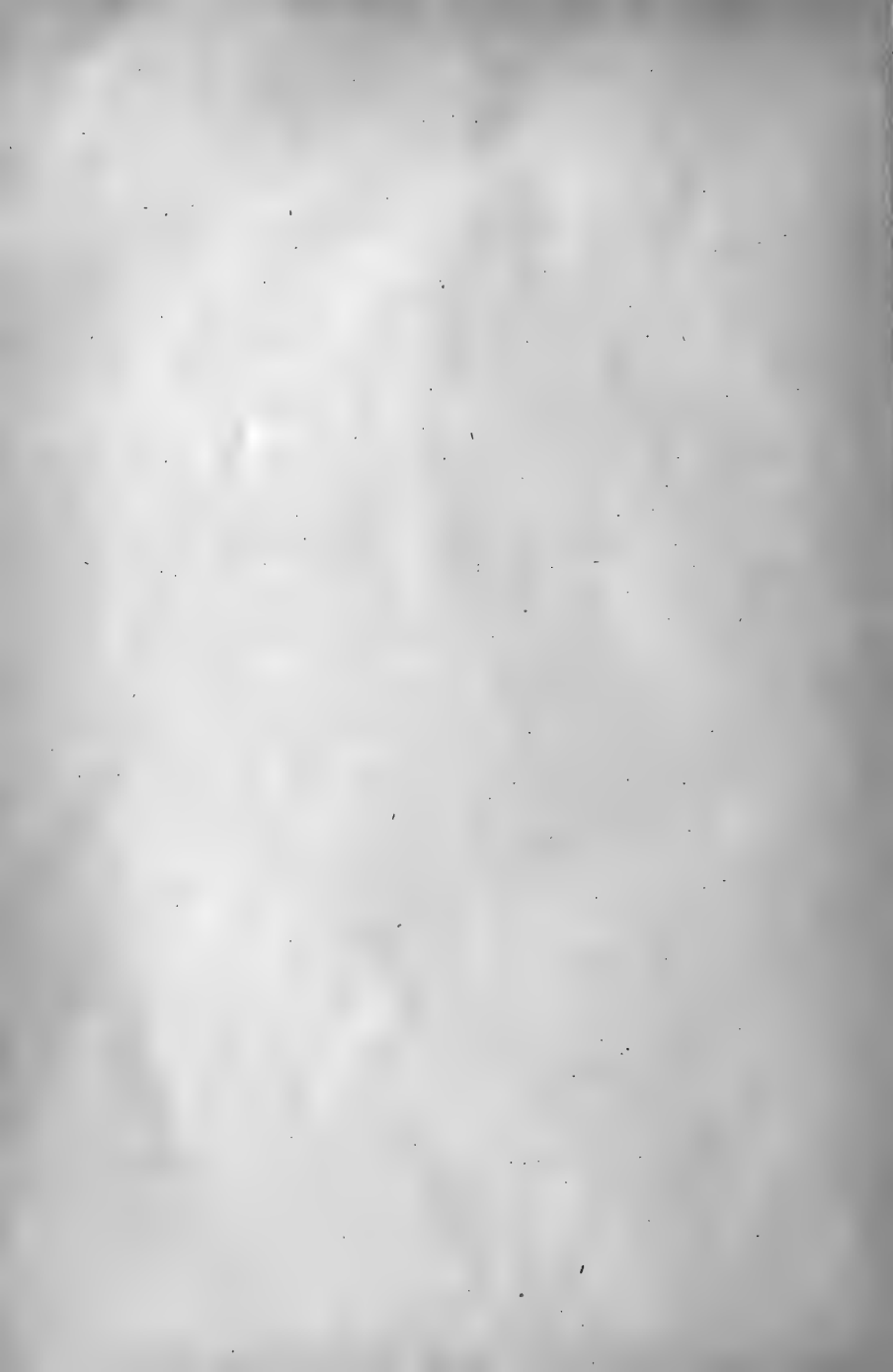
Tabelle 5.

y	$\delta + \Delta \delta$	$\Delta \delta / \delta$	ΔL	$\frac{\Delta \delta}{\delta} \cdot \Delta L$
m			m	m
0—250	0.987	-0.013	530	7
250—500	0.962	-0.038	440	17
500—750	0.936	-0.064	450	29
750—1000	0.911	-0.089	400	36
1000—1250	0.887	-0.113	410	46
1250—1500	0.864	-0.136	440	60
1500—1760	0.841	-0.159	880	140

Summe... | 335

Es ergibt sich, daß durch die Abnahme der Luftdichte nach oben die Schußweite um 335 m vergrößert wird.

c) Die Tabelle 5 gilt für eine Temperaturabnahme mit der Höhe von etwa 0°4 auf 100 m. Ist statt dessen die Temperaturabnahme 0°7 auf 100 m, wie das bei Gewitterlagen vorkommt, so wird die Dichteabnahme mit der Höhe um rund 10 Prozent geringer. Entsprechend geht dann auch die Versetzung zurück, die Schußweite wird um 30 m kleiner.



SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

II. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 15. Januar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

*1. Hr. EINSTEIN sprach über Das Trägheitsmoment des Wasserstoff-Moleküls.

Wendet man die TETRODESche Theorie der Entropiekonstante auf den Freiheitsgrad der Rotation des Wasserstoffes an, so erhält man eine Formel, welche aus der Kurve der spezifischen Wärme das Trägheitsmoment J ohne Quantentheorie exakt zu berechnen gestattet. Man erhält so den Wert $J = 0.96 \cdot 10^{-47}$. Die Publikation erfolgt später.

2. Hr. CORRENS überreichte die zweite Fortsetzung seiner Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, III. *Veronica gentianoides albocincta*, IV. Die *albomarmorata*- und *albopulverea*-Sippen, V. *Mercurialis annua versicolor* und *xantha*. (Ersch. später.)

III. *Veronica gentianoides albocincta* ist eine echte Weißrandform (keine Periklinalchimäre), bei der die Weißkrankheit weder durch eine Anlage vererbt noch direkt durch die farblosen (nicht, wie bei der *f. typica*, grünen) Samenanlagen übertragen wird.

IV. Die *Ipomoea imperialis albomarmorata* und das *Tropaeolum majus albopulveream* sind zwei weißbunte, konstante Sippen, die mit den dominierenden *typica*-Sippen ganz regelmäßig spaltende Bastarde bilden. Bei der *f. albopulverea* ist nur das Mosaik viel feiner als bei der *f. albomarmorata*.

V. Bei *Mercurialis annua* gibt es außer einer *xantha*-Sippe eine *f. versicolor*, bei der die Blätter zuerst fast rein gelb sind und später, von der Spitze ab, normal grün werden. Auch sie ist rezessiv gegen die *typica*-Sippe und spaltet aus dem Bastard normal ab.

III. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 15. Januar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. DIELS.

Hr. v. HARNACK legte eine Abhandlung vor: »Studien zur Vulgata des Hebräerbriefs«. (Ersch. später.)

Es lassen sich mindestens zwei vorhieronymianische lateinische Übersetzungen unterscheiden, die eine repräsentiert durch den Cod. Claromont.-Parisiensis (d) und

Lucifer, die andere (afrikanische) durch den Cod. Freising-Monacensis (r), Augustin und Capreolus. Hieronymus hat seiner Ausgabe jene zugrunde gelegt, aber auch diese stark benutzt. Seine eigene Arbeit beschränkte sich auf sehr zahlreiche Verbesserungen des Stils hauptsächlich durch Wörtervertauschungen und durch Klärung dunkler Stellen. Es läßt sich nicht nachweisen, daß er den griechischen Text zu Rate gezogen hat. Da aber die beiden alten lateinischen Übersetzungen auf vortreffliche Originale zurückgehen und sie sorgfältig wiedergeben, ist die Vulgata, wo jene lückenhaft oder bei den uns erhaltenen Zeugen entstellt sind, ein ausgezeichnete Zeuge des Textes.

Ausgegeben am 22. Januar.

1920

IV

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Öffentliche Sitzung am 22. Januar. (S. 67.)

Reppert: Ansprache und Personal. (S. 67.)

Böckmann: Bericht über die Forschungen in der geschichtlichen Soziologie und Bildungsgeschichte. (S. 71.)

Struve: Bericht über die Geschichte des Existentenbegriffs. (S. 80.)

Stütz: Die Schwärze in der Deutscher Reichsgeschichte. (S. 92.)

Jahresberichte über die akademischen Unternehmungen und Jahresberichte der Sitzungen. (S. 114.)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO.
FORMALS G. J. GÖSCHE'SCHE VERLAGSANSTALT, J. G. LEHNHARDT, VERLAGSBÜCHERHANDLUNG,
GEORG REIMER, KARL F. TRÜBNER, VILLY HORN.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

IV.

Öffentliche Sitzung
zur Feier des Jahrestages König FRIEDRICHS II.

22. Januar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. RUBNER.



Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit folgender *Ansprache*:

Die Preußische Akademie der Wissenschaften begehrt heute das Gedenken an den Geburtstag ihres erhabenen Reformators in Verehrung und Dankbarkeit.

Nach langer demütigender und banger Zeit war ihr in Friedrich II. ein Retter und Führer zu ruhmvollem Aufstieg entstanden. Es galt dem König, längst gefaßte Gedanken und Wünsche zu verwirklichen. Kaum eine Woche war seit seiner Thronbesteigung vergangen, und schon drängten Gedanken und Sehnen nach Umwandlung der alten Sozietät in die neue Akademie, die in seiner Hand einer glänzenden Zukunft zugeführt werden sollte. Inmitten der Regierungsgeschäfte, die jetzt auf den jungen König einströmen, erwägt er seine Pläne, und selbst als Feldherr im Feldlager bemüht er sich um die Gewinnung der besten Gelehrten des In- und Auslandes.

Dem Staate geistige Kräfte zuzuführen, war ihm nicht nur Staatsräson, sondern das unbewußte Bedürfnis eines überragenden Geistes, den mit magnetischer Kraft Gleiches zu Gleichem drängt.

Der große König, ein Ehrentitel, den ihm das Volk verlieh, als er nach dem Frieden von Dresden in Berlin 1745 einzog, ist er in der Geschichte geblieben. Wenigen Menschen wurden von der Natur gleich große Gaben verliehen, und jeder seiner Gaben hat das Leben Gelegenheit gegeben, sich zu entfalten. Frei von Sentimentalität und Dilettantismus, war sein Hauptziel, die Wirklichkeit zu erfassen. Ein vortrefflicher Menschenkenner mit einem berechtigten Einschlag zum Pessimismus, wußte er die richtigen Männer an den richtigen Platz zu stellen, der Fürsten größte Feinde, die Schmeichler, zu nehmen, wie sie es verdienten. Klar lagen vor ihm die Bedürf-

nisse des Staates: ein starkes Heer, »Gesetze sollten in seinem Reiche sprechen, der Monarch schweigen«. Die Freiheit der religiösen Bekenntnisse faßte er einmal kurz in dem Satz zusammen: »Ich bin neutral zwischen Rom und Genf.« Den Gazetten war er wohl gewogen. Mit offenem Blick erkannte er, was seinem Volk frommte, bemüht, jede wertvolle Neuerung im Lande zu verbreiten. Knapp, aber wohlgeordnet waren die Finanzen und reichten immer aus, um auch die Wissenschaft zu pflegen. Ehrlichkeit der Verwaltung und strenge Pflichterfüllung herrschten in seinem Reiche. Er verlangte sie von hoch und niedrig, »und wenn es in der Welt keine Ehr' und Tugend gäbe, müßte man ihre Spur bei den Fürsten wiederfinden«. So war Preußen kerngesund, und des Königs scharfes Auge wachte über dessen Blühen und Aufstieg. Sein Erbe sollte weiterhin wachsen und gedeihen.

Wir gedenken in Wehmut und Trauer dieses glanzvollen Zeitalters Friedrichs des Großen. Das Geschick Preußens überschattet heute ein Frieden, wie ihn dessen Geschichte trostloser und schmachvoller nie erlebt hat. Ein äußerer Friede, der kein wahrer Friede ist, sondern nur der Anfang zu namenloser weiterer Bedrückung eines zerstückelten Deutschlands unter Auslieferung von Millionen Deutscher an eine verhaßte Fremdherrschaft. Und im Innern drohen Gefahren ringsum. An dieser Stelle haben wir vor einem Jahre unter den Kämpfen der Revolution von dem Wiederaufbau Deutschlands gesprochen nach den Opfern, die uns Krieg und Blockade gebracht hatten. Kein Tag und keine Stunde sollte vom Schaffen für Deutschlands bessere Zukunft verlorengehen. Es war ein Jahr der Enttäuschungen. Tausendfach flackert die Flamme des Aufruhrs auf, zum Weltkrieg noch ein Bürgerkrieg. Die Auflösung der staatlichen Ordnung hat keinen Halt gemacht. Wohin wir steuern? Niemand kennt das Ziel, es sei denn ein Chaos. Hier Lohnkämpfe, da weit und breit die Arbeitsscheu. Ein Tiefstand der Moral, der sich in Schwerverbrechen, Diebstählen, in Betrug und steigender Korruption auslebt, unehrliche Gewinne verpraßt; Gemeinsinn, Staatsempfinden, Nationalgefühl scheinen in einer trostlosen Geistesöde untergegangen zu sein. War schon im alten Staat allmählich die Organisation zu übermächtig geworden, so ist heute der Trieb zu Schematisierung und Mechanisierung des ganzen Lebens nur noch gesteigert. Die Industrie, unsere Hoffnung für die Zukunft, liegt seit den Tagen des Waffenstillstandes in allmählicher Agonie.

Indes schreiten die Krankheiten, das Erbe der Blockade, weiter, und statt des Kampfes gegen sie verkümmern die sanitären Einrichtungen im ganzen öffentlichen Leben, die ansteckenden Krankheiten werden durch die gewaltsame Überfüllung der Wohnungen weiter gezüchtet,

Krankenhäuser, Pflegeanstalten milder Stiftungen brechen unter Arbeitsminderungen und steigenden Lohnforderungen zusammen.

Auch für die Wissenschaft sind ernste Tage angebrochen. Für die Forschung werden die Mittel durch die finanziellen Lasten des materiellen Betriebes und der persönlichen Aufwendung völlig aufgezehrt. Die Herstellungskosten der Druckwerke hindern überhaupt die weitere Entwicklung der wissenschaftlichen Produktion.

Die ausländische Literatur scheint durch Valutaunterschiede unerschwinglich, ungehindert fließt mancher deutsche Bücherschatz nach dem Auslande ab. Aufmerksam verfolgt man dort alle diese Vorgänge, weist mit Befriedigung auf unsere Verarmung hin, die der Wissenschaft die Hilfe versagen muß, und brüstet sich mit dem Golde des Siegers, das ihm die Mittel, Deutschland den Rang unter den Völkern abzulaufen, bieten soll. Man hofft so, das letzte zusammenbrechen zu lassen, was unser Ansehen im Auslande noch hochgehalten hat. So scheint Deutschland von einer schmutzigen Flut vernichtet und rettungslos hinweggeschwemmt zu werden.

Verloren ist nur, wer sich selbst aufgibt und sich auf andere verläßt. Vor allem gilt es den drohendsten Gefahren selbst ins Auge zu schauen. Die rein politischen Triebfedern sind in diesem Chaos unverkennbar; weder durch hohe Löhne, noch Kürzung der Arbeitszeit, noch bessere Ernährung sind diese Kräfte von ihren Zielen, den Staat an seinen Wurzeln zu vernichten, abzubringen. Skrupellose fremde Kräfte stoßen ein früher arbeitsames Volk durch die suggestive Wirkung rhetorischer Floskeln und Phrasen ins Elend. Es wird ein schweres Erwachen für die irregeleiteten Massen sein. Wir wollen noch nicht verzweifeln an der Heilung dieser geistigen Krankheit der nationalen Selbsterfleischung, wenn nur die Selbstbesinnung erst größere Kreise zieht und der Staat die Pflicht der Selbsterhaltung nicht vergißt. Es ringt aber andererseits, das ist die neue Gefahr, der Mittelstand und Beamte, bei dem mangelnden Einkommen, im Kampf ums Dasein. Die Völker werden auch heute noch vom Magen aus regiert, weshalb eine gesunde und konsequente Ernährungspolitik nach wie vor einen der Angelpunkte unseres Daseins bilden muß. Diese Gefahren sind heute brennender als noch vor Jahresfrist; aber auch sie können überwunden werden durch das gemeinsame Zusammenwirken von Staat und Volk.

Das Erbe des großen Königs wird nicht vom Boden verschwinden, Preußen wird auch diese Zeiten überwinden, wenn jedermann jener Bürgertugenden, die den Staat des Alten Fritz groß gemacht haben, der ehrlichen Gesinnung, Arbeitsamkeit und Pflichttreue, eingedenk sein wird.

Kommt dieser Tag — und er muß kommen — so werden die Wasser der heutigen Flut sinken, und es wird wieder Frühling werden,

und Mutter Erde wird wieder Früchte tragen wie ehemals. Die Wissenschaft sieht diese Hoffnung keimen, wird selbst, wenn sie noch schwereren Tagen entgegengehen sollte, nicht verzagen, ihre Kräfte anspannen zum Wohl des Vaterlandes. Mag auch der Kampf der Nationen auf geistigem Gebiet noch so schwierig werden, wir legen die Waffen nicht nieder.

Seit dem Friedrichstage 1919 (23. Januar) bis heute sind in der Akademie folgende Veränderungen des Mitgliederbestandes eingetreten:

Die Akademie verlor durch den Tod die ordentlichen Mitglieder der physikalisch-mathematischen Klasse SIMON SCHWENDENER und EMIL FISCHER; das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Klasse KUNO MEYER; das auswärtige Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Lord RAYLEIGH in London und die korrespondierenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Klasse EDWARD CHARLES PICKERING in Cambridge (Mass.), ROLAND EÖTVÖS in Budapest, FRIEDRICH MERKEL in Göttingen, GUSTAF RETZIUS in Stockholm. HEINRICH BRUNS in Leipzig und WOLDEMAR VOIGT in Göttingen.

Das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Klasse ANDREAS HEUSLER verlegte seinen Wohnsitz nach Basel und trat damit in die Zahl der Ehrenmitglieder über.

Der beständige Sekretar der physikalisch-mathematischen Klasse v. WALDEYER-HARTZ legte sein Amt nieder. An seiner Stelle wurde MAX RUBNER zum beständigen Sekretar gewählt und von der Regierung bestätigt.

Neu gewählt wurden zu ordentlichen Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Klasse KONSTANTIN CARATHÉODORY und WILLY KÜENTHAL; zu korrespondierenden Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Klasse KARL ENGLER in Karlsruhe, THEODOR CURTIUS in Heidelberg, GUSTAV TAMMANN in Göttingen und HUGO BÜCKING in Heidelberg; zum korrespondierenden Mitglied der philosophisch-historischen Klasse WILLY BANG-KAUP in Frankfurt a. M.

Die Akademie verlor durch den Tod den wissenschaftlichen Beamten Prof. Dr. HANS VON FRITZE. An Stelle des verstorbenen Prof. KOEHNKE wurde der bisherige Assistent am Preussischen Historischen Institut in Rom, Prof. Dr. EDUARD STHAMER, zum Bibliothekar und Archivar ernannt.

Die HECKMANN-WENTZEL-Stiftung hat auf Antrag von Hrn. SCHUCHHARDT beschlossen, sich an den wichtigen Ausgrabungen von Pfahl-

bausiedlungen in Schussenried (Württemberg) durch erheblichen Zuzug und auch durch die wissenschaftliche Mitwirkung der Akademie zu beteiligen. Dagegen hat sich das Koptische Wörterbuch, dessen Herausgabe die Stiftung im Jahre 1914 zu rüsten begonnen hatte, angesichts der politischen Verhältnisse auf die Dauer nicht als internationales Unternehmen fortführen lassen; die Stiftung hat es daher dem von ihr seiner Zeit beauftragten Herausgeber Dr. W. E. CRUM überlassen, der es in beschränkter Form als seine private Arbeit zu vollenden gedankt.

Hierauf berichtete Hr. BURDACH über die

**Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und
Bildungsgeschichte.**

Es handelt sich um das Werk 'Vom Mittelalter zur Reformation, Forschungen zur Geschichte der deutschen Bildung', dessen ersten Teil ich 1891—93 in Halle veröffentlicht hatte¹. Herausgewachsen war es aus den Problemstellungen und Ergebnissen meiner früheren sprachgeschichtlichen Arbeiten. Und es hängt durchaus mit diesen innerlichst zusammen.

Meine Schrift über die *Sprache des jungen Goethe*, die 1881 von WILHELM SCHERER den Preis der Grimm-Stiftung erhalten hatte, betrachtete die Geniesprache auf dem Hintergrund des schriftsprachlichen Entwicklungsprozesses. Diese Geniesprache war lautlich, morphologisch, syntaktisch-stilistisch eine Befreiung von der starren Regel und dem engen Schema der Literatursprache Gottscheds und Adelungs. Eine Auflehnung des durch Bodmer und Breitinger erweckten neuen dichterischen Sprachgefühls, das in heimischer Mundart, älterem Deutsch, Lutherbibel, altgriechischer und englischer Poesie seinen Halt suchte. Zugleich eine Reaktion der rheinischen, überhaupt südwestdeutschen Sprache, die ihren schulmäßigen Kanon außerhalb der höheren literarischen Bewegung des mittleren und nördlichen Deutschlands in der rückständigen Schreibart der heimatlichen Kanzleien und Drucke vorfand und die nun noch einmal sich zur Wehr setzte gegen die fast erreichte Spracheinheit, der die ostmitteldeutsch gerichtete literarische Gemeinsprache zugrunde lag.

Für die erste Gesamtausgabe seiner Schriften (Leipzig, Göschen 1787—90) unterzog Goethe seine Geniesprache auf weite Strecken einer Umgestaltung. Er näherte die Prosaschriften, teilweise auch die Gedichte, im Äußerlichen, d. h. in den Lauten

¹ Vgl. zum Folgenden Vom Mittelalter zur Reformation III, 2, 'Einführung in das Gesamtwerk', S. I—LIX.

und Formen, ziemlich durchgreifend, wenn auch ohne volle Konsequenz, wieder jener literarischen Gemeinsprache Gottscheds und Adelungs, dem sogenannten 'meißnischen Hochdeutsch', das ihm ja selbst früher, in seiner zum Stilmuster Gellert aufblickenden Leipziger Zeit, Vorbild gewesen war. Aber er opferte deshalb doch nicht die erlungene Freiheit, namentlich im Stilistisch-Syntaktischen. Ungefähr ebenso verfuhr Klinger in der ersten Sammlung seiner Werke. Es blieben also gewisse Errungenschaften der Geniesprache trotz jenem Rückzug der Sprachstürmer zur Sprachrichtigkeit unverloren und wurden der deutschen Dichtersprache, überhaupt dem gehobenen Stil der Folgezeit ein fester Besitz, an dem wir heute kaum noch etwas Ungewöhnliches oder gar Kühnes empfinden, das doch in den Tagen des 'Götz' und 'Werther' daran haftete. Dabin gehören z. B. die Artikellosigkeit der Appellativsubstantive¹, der Gebrauch von Verben ohne Pronomina², von einfachen Verben an Stelle zusammengesetzter³, die Transivitivierung-intransitiver Verben⁴, die Flexionslosigkeit des attributiven Adjektivs⁵, die freie Form der Prosaperiode, die größere Beweglichkeit der Wort- und Satzstellung. Größtenteils sind das Wiederbelebungen alter volkstümlicher Sprachanlage, die bewußter Kunstverstand und gesundes Sprachgefühl aus der nationalen Unterströmung geschöpft haben. In bezug auf das Äußere der Literatursprache (Laute und Formen) war also jener letzte Vorstoß südwestdeutscher Schriftsprache gegen die im Ostmitteldeutschen wurzelnde Spracheinigung ein Fehlschlag und eine Niederlage. Immerhin hatte er der dichterischen Charakteristik eine größere Freiheit im Gebrauch mundartlicher Sprachelemente erkämpft. Und innerhalb des geistigen Gebiets der Sprache, also für Syntax, Wortgebrauch und Stil war es ein großer Sieg, der die künftige allgemeine und endgiltige Befreiung unserer gesamten Schriftsprache vom Joch der rationalistischen Sprachtheorie und Sprachregel, vom lastenden sprachlich-stilistischen Schema französischer und lateinischer Redekunst vorbereitet hat. Freilich trennt uns heute noch ein weiter Weg von diesem Ziel.

Die Wandlungen in der Sprache Goethes wurden in meiner Schrift über seine Jugendsprache überall gemessen an der sprachlichen Theorie und Praxis des 17. und 18. Jahrhunderts. Die schriftsprachliche Grundlage des 17. und der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts, auf der jener Kampf um die Einheit der Schrift- und Gemeinsprache, andererseits um die Befreiung und Verjüngung der deutschen Literatursprache durchgeföhrt wurde, dem die moderne deutsche Dichtersprache des 19. Jahrhunderts ihr Dasein dankt, deckten meine Unter-

¹ Z. B. Knabe sprach: Ich breche dich; Es zittert Morgenschimmer . . . Erdröhend durch dein Zimmer; Morgenwind umflügelte die beschattete Bucht (im selben Gedicht erst später auch noch: Wie ist Natur so hold und gut, Die mich am Busen hält). Im Faust von 1808: Geheimnisvoll am lichten Tag läßt sich Natur des Schleyers nicht berauben; viele Beispiele in Goethes mittlerer und später Zeit. Vgl. meine Abhandlung 'Die Entstehung des Minnesangs und die deutsche Sprache', Sitzungsberichte 1918, S. 857 f. Anm. 2 und S. 873.

² Z. B. Allgegenwärtige Liebe! Durchglühst mich; Schrieb meinen Namen an deine Stirn; Habe nun ach! . . . durch aus studiert; Mußt mir meine Erde doch lassen stehn.

³ Z. B. eine gleichgültige Gegenwart tragen; übrigens find ich mich hier gar wohl (im Anfang des 'Werther', später geändert in ertragen, befind); öfter natürlich in den Gedichten.

⁴ Z. B. Blühte deine Seel [Apokope!] Gefahren Pindar; Alles Schwindeln zögert Mir vor die Stirne dein Zaubern; Raßte den schallenden Trab; tausend Wehen . . . Tausend Segel auf zum Himmel Seine Macht.

⁵ Z. B. Röslein rot; eine Taube zart; — freundlich Glück; Und hellenstend umwärmend Feuer; Dein moosig Haupt; mein lieb Täublein.

suchungen über 'Die Einigung der neuhochdeutschen Schriftsprache' auf¹.

Die Standarte, unter der die literarische Revolution des 18. Jahrhunderts gegen das kraftlose alternde Normaldeutsch des sogenannten 'Meißnischen' Sturm lief, war die Aussoßung der in- und auslautenden unbetonten e. Von der hochdeutschen Gemeinsprache wurden diese e geschützt seit Opitzens Zeiten und länger, wesentlich im Einklang mit der Mundart des mitteldeutschen Ostens. Im Südwesten dagegen, am Rhein, überhaupt im westlichen Mitteldeutschen und im Oberdeutschen schrieb man eine Schriftsprache, noch in Goethes Jugendzeit, die, der dortigen Aussprache gemäß, gegen die Apokopen und Synkopen recht nachsichtig war. Übrigens ist es bisher nicht beachtet worden, daß Herder, das eigentliche Haupt der genialen Sprachrevolution, in seiner heimischen (ostpreußischen) Mundart die auslautenden e abwarf, also hierin Goethes und Klingers Sprachgefühl teilte.

Die mittelhochdeutsche Literatursprache, zu deren wesentlichsten Kennzeichen ein sprachlicher Restitutionstrieb gehörte, der die grammatische Integrität der Laute und Formen erstrebte, hatte jene oberdeutschen Apokopierungs- und Synkopierungstendenzen nicht aufkommen lassen. Als aber der den Ausgleich der Dialekte fördernde mittelhochdeutsche Sprachkanon zerbröckelte, da brachen alle zentrifugalen Sprachkräfte in Deutschland jäh hervor. Mit der höfisch-ritterlichen Bildung und Poesie verwelkte auch die stilistische und sprachliche Blüte der mittelhochdeutschen Zeit. Es triumphiert ein schrankenloser Partikularismus: ein Abbild der zerfallenden Einheit des Deutschen Reichs.

Die Grundlage derjenigen Sprachniedersetzung, die wir neuhochdeutsch nennen, deren Gipfel bis zu ihrer Einigung Luther und Opitz, Christian Wolf und Gottsched, Klopstock, Wieland und Lessing, Hamann und Herder, Goethe und Schiller sind, entstand, als durch einen künstlichen Ausgleich ober- und mitteldeutscher Sprachelemente ein neuer gemeinsprachlicher Typus sich bildete.

Das geschah, wie zuerst KARL MÜLLENHOFF nachwies, KARL WEINHOLD und ERNST WÜLCKER bekräftigten, in der Urkundensprache der königlichen Kanzlei Böhmens unter den Luxemburgern. Hier verbindet sich im Vokalismus die bayerisch-österreichische Diphthongierung in Worten wie: *mein*, *Haus*, *Freund* (gegenüber mhd. *mîn*, *hûs*, *vrîunt*) mit der mitteldeutschen Monophthongierung in Worten wie: *lieb* (gesprochen *lib*), *gut*, *Gemüt* (gegenüber mhd. *liep*, *got*, *gemüete*). So entsteht ein Kunstvokalismus, der in Vereinigung mit einem Konsonantismus hochfränkischer Lautverschiebungsstufe der Kern der neuhochdeutschen Schriftsprache geworden und geblieben ist.

¹ Gedruckt sind davon bisher nur Bruchstücke: 'Die Einigung der neuhochdeutschen Schriftsprache. Einleitung: Das sechzehnte Jahrhundert. Halle a. S. 1884 (Habilitationsschrift); Zur Geschichte der neuhochdeutschen Schriftsprache in: Forschungen zur deutschen Philologie (Festgabe für Rudolf Hildebrand), Leipzig, Veit u. Co., 1894, S. 291—324. — Das in der philosophisch-historischen Klasse unsrer Akademie am 30. Juli 1914 vorgetragene Kapitel (Sitzungsberichte 1914, S. 869) soll erscheinen in ILBERGS Neuen Jahrbüchern für das klassische Altertum, Geschichte und Literatur.

Diese Erkenntnis erschöpfte aber weder das Wesen des ältesten neuhochdeutschen Sprachtypus auch nur in seinen Hauptzügen, noch beschrieb und erklärte sie sein Werden.

Neben dem aus bayerisch-österreichischen und mitteldeutschen Elementen gemischten Kunstvokalismus und dem hochfränkischen Konsonantenstand kann man als dritten grundlegenden Faktor nachweisen den aus Ansätzen in mittelhochdeutscher Schreibtradition übernommenen, in der böhmischen Kanzleisprache spürbaren, von da aus in der literarischen Gemeinsprache fortwirkenden und hier allmählich trotz ungeheuren Widerständen, arger Verwirrung und vielen Rückschlägen sich durchsetzenden Restitutionstrieb, der die Apokopierung und Synkopierung der e einschränkt und regelt. In der oberdeutschen und westmitteldeutschen Kanzleisprache ist dieser Restitutionstrieb unter dem übermächtigen Druck der Mundart bei den unbetonten e freilich erlahmt und machtlos geworden: Gottscheds schwäbischer Gegner, Pater Dornblüth, kämpfte 1755 wider das *e Saxorum* der meißnischen Schriftsprache unter Berufung auf die Sprache der Akten des Speierer Reichskammergerichts. Und wenn, wie ich schon sagte, die innere Sprachbefreiung unter des jungen Goethe Führung einen letzten vergeblichen Anlauf machte gegen die unbetonten e, so stand sie, ohne es zu wollen oder recht zu wissen, im Einklang mit einer kanzlei- und drucksprachlichen Schreibart, die im deutschen Süden und Südwesten immer noch mächtig war.

Jene für das älteste Neuhochdeutsch charakteristischen Lauterscheidungen sind alle immer erst Symptome des Werdens und Wachsens der neuen Gemeinsprache. Auch nach ihrer Entdeckung blieb uns der Vorgang selbst und sein Verlauf wie seine Ursachen ein ungelöstes Problem. Der Lösung dieses Problems gilt das Werk *'Vom Mittelalter zur Reformation'*.

Es fußt auf der Überzeugung, zu der sich schon die Vorrede des ersten Bandes 1893 bekannte: jedem sprachlichen Entwicklungsvorgang liegt eine Kulturbewegung zugrunde. Jede Sprachwende vollends, wie etwa die Entstehung des Mittelhochdeutschen, dann die Ausbildung der höfischen Dichtersprache, endlich das Werden des neuhochdeutschen Sprachtypus ist eine Kulturwende. Die größte Sprachwende innerhalb des selbständigen germanischen Sprachlebens ist das Aufkommen und die Ausbreitung der neuhochdeutschen Schriftsprache. In und mit ihr vollzieht sich eine Kulturwende ohnegleichen. Daraus ergibt sich die Frage: woher stammte und welcher Art war jener empfundene oder erkannte Kulturreiz oder Kulturvorrang, der die Aufnahme und Verbreitung des neuhochdeutschen Sprachtypus hervorrief? Warum hatte die Prager Kanzleisprache die Kraft, in die gemeinsprachliche Bewegung einen so lange fortwirkenden Anstoß zu tragen?

Die Antwort gab der erste Band meines Werks von 1893: mit dem Einfluß, den die von Karl IV. in Prag geschaffene kirchliche, staatliche, wissenschaftliche, literarisch-künstlerische Kultur, den die hier so eindrucksvoll hervortretende Zentralisierung geistiger Mächte nach Norden hin, nach Schlesien, Meißen, Thüringen, nach dem Ordens-

land Preußen und den deutschen Städten Polens ausstrahlte, verbreitet und popularisiert sich auch Böhmens Kanzleitechnik und Kanzleisprache, das neue Sprachbewußtsein und theoretische Denken über die Sprache, das durch die Schreibpraxis und den vielfach von Kanzleiotaren erteilten Schulunterricht, durch Rhetoriken und Mustersammlungen (Formularien) für Briefe und Urkunden gepflegt wurde, der neue Prosatypus, dem im Neuhochdeutschen das Übergewicht gegenüber der Dichtung und die herrschende Rolle zufällt. Das für ihn eigentlich Charakteristische ist nicht in den Lauten und Formen, wo es früher die germanistische Forschung suchte, sondern in Syntax und Stil, in Wort- und Satzstellung, im Bau und in der Gliederung der Periode.

Als Gefäß also einer neuen Bildung entstand die neuhochdeutsche Schriftsprache. Ihr Träger war der neue Literaten- und Beamtenstand an den Höfen und Kanzleien des Königs und der Fürsten, in den Schreibstuben und Schulen der Städte des Königreichs Böhmen, das damals auch Mähren, Schlesien, Meißen umfaßte. Und diese neue Bildung wie ihr freilich unfertiger Ausdruck in der werdenden, am Lateinstil sich emporrankenden neuen deutschen Schriftsprache gewann ihren imponierenden Charakter, der ihr die Überlegenheit und Führerschaft sicherte, weil in ihr die großen Zukunftswerte aufleuchteten: die ersten Strahlen des jungen Humanismus, die Rezeption des römischen (kanonischen und zivilistischen) Rechts, die Reformation, die gelehrte und künstlerische Ausfuhr der geistigen Weltmärkte Avignon, Paris; Rom, Bologna, Florenz; Oxford.

Das Gesamtbild, das ich im ersten Bande meines Werks von der Kultur Böhmens unter Karl IV. und seinen Söhnen, von Umwelt und Wirken seines Hofkanzlers, Johanns von Neumarkt, von dessen lateinischer und deutscher Kanzleisprache und ihrem Einflusse auf die literarische Produktion gegeben hatte, bedurfte der Ergänzung und genauerer Einzelbegründung aus einem reicheren Quellenstoff. Zu diesem Zwecke sammelte ich 1897—99 auf Forschungsreisen, welche die Berliner Akademie auf mein Gesuch wiederholt durch Zuwendungen unterstützte, in den Bibliotheken und Archiven Schlesiens, Böhmens, Mährens und Österreichs, Italiens, Schwedens und von Paris ein großes handschriftliches Material und entwarf einen umfassenden Plan zur erweiterten Neubearbeitung und Fortführung meines Werks, den ich der Akademie in meinem ersten Reisebericht unterbreitete und auch veröffentlichte¹.

¹ Unter dem Titel: Vom Mittelalter zur Reformation. Forschungen zur Geschichte der deutschen Bildung. Ankündigung der zweiten Auflage. Brünn 1898 (Privatdruck). Wiederholt in: 'Bericht über Forschungen zum Ursprung der neuhochdeutschen Schriftsprache und des deutschen Humanismus', Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften 1903, S. 5—7.

Im Hinblick auf diese Forschungen und meine Reiseberichte würdigte mich die Akademie im Jahre 1902 der hohen Ehre, mir eine jener drei Stellen ihrer philosophisch-historischen Klasse zu übertragen, die bei ihrem zweihundertjährigen Jubiläum durch eine feierliche Kundgebung des Königs, ihres Protectors, 'vorzugsweise für deutsche Sprachwissenschaft' errichtet worden waren.

Die Akademie, der damals als Germanisten die Philologen WEINHOLD und ERICH SCHMIDT und der Jurist BRUNNER angehörten, hatte bei diesem Anlaß im Sinne ihrer einstigen Mitglieder JACOB und WILHELM GRIMM, LACHMANN, MÜLLENHOFF und SCHERER den Begriff 'deutsche Sprachwissenschaft' bestimmt als 'Wissenschaft vom deutschen Leben' und dadurch die Beschränkung auf das Linguistische wie die Herabdrückung auf praktische Sprachregelung ausgeschlossen. Sie bezeichnete als eine der nächsten und dringendsten Aufgaben die Vorbereitung einer Geschichte der neuhochdeutschen Schriftsprache und hielt mein von ihr bisher unterstütztes Werk für einen Schritt auf diesem Wege.

So habe ich denn seitdem als Mitglied dieser hohen Körperschaft im Rahmen der akademischen Unternehmungen mein Werk wesentlich nach dem Brünner Plan von 1898 fortführen dürfen, voller Dank und Stolz ob diesem Vertrauen, doch auch mit Sorge angesichts der großen Verantwortung und mancher sachlich oder persönlich bedingten Hindernisse.

Das ganze Werk gliedert sich danach inhaltlich in vier Gruppen. Die erste (Band I): 'Die Kultur des deutschen Ostens im Zeitalter Karls IV.', blieb, da hierfür die allerdings längst vergriffene erste Bearbeitung von 1891—93 vorliegt, zunächst zurück. Richtiger wäre es vielleicht gewesen und für die Erweckung allgemeinerer Aufmerksamkeit vorteilhaft, diesen Band sofort in Angriff zu nehmen. Aber mir schien es nach MOMMSENS ruhmvollem Beispiel Pflicht, zuerst an die entsagungsvollere und auch frischere Kräfte heischende Arbeit der kritischen und erläuternden Quellenedition selbst mit Hand anzulegen. Dieser Quellenedition gelten die drei anderen Gruppen, deren Inhalt sich so umschreiben läßt: Quellen und Forschungen zur Vorgeschichte des deutschen Humanismus; Die deutsche Prosaliteratur des Zeitalters; Texte und Untersuchungen zur Geschichte der ostmitteldeutschen Schriftsprache von 1300 bis 1450¹.

¹ Anfangs und noch während der Durchführung der Arbeit plante ich, diese Inhaltsbezeichnungen der einzelnen Gruppen als wirkliche Untertitel zu verwenden und das Ganze in vier getrennte Abteilungen zu zerlegen. Ich habe aber diese allzu komplizierte Gliederung, die überdies hinsichtlich der angemessenen Einreihung der

Die drei großen Bahnbrecher der Weltkultur, Dante, Petrarca, Rienzo, haben durch ihre Schöpfungen zur Entstehung jener Atmosphäre mit beigetragen, darin die neue Bildung Prags und Böhmens während der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts gedieh und das neue Sprachideal, die neue Sprachkunst erwuchs. Karls IV. Kanzler, Johann von Neumarkt, besaß die *Divina Commedia* mit einer Glosse und konnte sie im Urtext lesen. Und gewiß hat er auch, obgleich wir es bisher urkundlich nicht nachweisen können, Dantes Buch *De eloquentia vulgari* gekannt, das dem erwachenden Italien, zugleich der ganzen europäischen Kultur den theoretisch entwickelten Begriff einer nationalen Schrift- und Literatursprache schenkte. Dieser Begriff ist uns heute eine Selbstverständlichkeit. Aber er war damals eine Entdeckung von ungeheurer Tragweite. Unter ihrem Zeichen hat sich die schriftsprachliche Bewegung in Deutschland gefestigt. Recht verstanden, kann man Dante den Mitbegründer der neuhochdeutschen Schriftsprache nennen.

Die beiden Schüler Dantes, Rienzo und Petrarca, haben auch persönlich auf Karl IV. und die führenden Männer seines Hofes gewirkt. Beide haben sich in Böhmen selbst aufgehalten: Rienzo nach seiner Abdankung als Flüchtling und Gefangener volle zwei Jahre (1350—52), Petrarca als Gesandter der Mailänder Visconti einige Wochen (1356). Der Briefwechsel Karls IV. und seiner Räte mit diesen Führern der nationalen Renaissance Italiens ist daher unentbehrlich, wenn man die geistige Kultur am böhmischen Königshofe verstehen und nach ihrer inneren Bedeutung werten, wenn man den Eindruck richtig abschätzen will, der von ihr in die Weite ausgehen mußte.

Die tiefen Spuren der Persönlichkeit und Beredsamkeit des römischen Tribunen im Karolinischen Böhmen zeigt schon allein die Tatsache, daß seine Briefe und brieflichen Traktate größtenteils uns durch Handschriften erhalten sind, die in Böhmen und Ländern der böhmischen Krone zur Aufzeichnung gelangten. Die noch aus dem 14. Jahrhundert stammende Haupthandschrift im Besitz des Prager Erzbischofs hatte am Ende des 18. Jahrhunderts der älteste wissenschaftliche Geschichtschreiber Böhmens, PELZEL, benutzt. Auf einer Abschrift, die davon ein Kopist hergestellt hat, der weder alte Schrift lesen konnte noch Latein verstand, beruhte, da das Original inzwischen verschollen war, die Ausgabe PAPENCORDTS und seine Biographie Rienzos (1841). Geblähte Wortfülle von barbarischer Sinnlosigkeit — das

einzelnen Teile Zweifel und Schwierigkeiten hervorgerufen hätte, fallen lassen. Das Werk erscheint nun zwangloser, in fortlaufend gezählten Bänden, die in Teile zerfallen. Soweit möglich richtet sich dabei die Zählung nach der inhaltlichen Zusammengehörigkeit.

war der Eindruck, den die Kundgebungen des Tribünen in dieser Gestalt machten. Dem entsprach denn auch sein Bild in der wissenschaftlichen Geschichtsschreibung des 19. Jahrhunderts. Nur die nachschaffende Kunst erfaßte intuitiv seine tragische Größe: der Roman Bulwers und noch tiefer Richard Wagners Oper. Eine neue Ausgabe von GABRIELLI (1890) konnte aus der im Vatikanischen Archiv wieder aufgetauchten alten Handschrift des Prager Erzbischofs schöpfen, brachte aber das Kunststück fertig, trotzdem im ganzen kaum einen verständlicheren Text zu liefern als PAPENCORDT, indem sie, wahrscheinlich wieder durch das Medium flüchtiger Kopisten ohne palaeographische Kenntnis, massenhaft neue Lesefehler, Mißverständnisse, Auslassungen häufte und in philologischer Hinsicht selbst bescheidensten Ansprüchen alles schuldig blieb. Kein Wunder, daß das traditionelle Bild des patriotischen Vorkämpfers der nationalen Einheit Italiens sich in der modernen und namentlich auch in der italienischen Geschichtswissenschaft womöglich noch verdunkelte und der bisherige Phantast, Komödiant, Schwärmer nun geradezu als Geisteskranker galt. Auch in unsern besonnensten, kritisch sorgfältigsten Geschichtsdarstellungen, die sonst überall das Zeugnis der echten gleichzeitigen Quellen befragen, behält bis in die letzten Jahre der Befreier Roms den Makel eines lächerlichen Deklamators. Unter diesen Umständen und da die Unbrauchbarkeit der Edition GABRIELLI auch von italienischen Sachkundigen (z. B. GIACOMO LUMBROSO) anerkannt ist, schien es mir, nachdem ich ein viel reicheres handschriftliches Material für eine vollständige Wiederherstellung der literarischen Hinterlassenschaft Rienzos zusammengebracht hatte, geboten, meinen ursprünglichen Plan einer Auswahl, die nur die in Böhmen geschriebenen und an Personen des böhmischen Hofes gerichteten Briefe enthalten sollte, zu einer Ausgabe der ganzen mir erreichbaren Korrespondenz zu erweitern¹.

Demgemäß erschien im Jahre 1912 als erste Frucht meiner akademischen Unternehmung in zwei Teilen der *Briefwechsel des Cola di Rienzo*, herausgegeben von mir und meinem Hallischen Schüler Dr. PAUL PIUR, der seit 1904 als Assistent meinen Arbeiten seine Dienste widmete.

Der eine Textteil (*Vom Mittelalter zur Reformation* II, 3) bot den Bestand aller von und an Rienzo ergangenen Briefe: 80 echte und 9 zweifelhafte oder unechte Stücke. PAPENCORDT und GABRIELLI

¹ Den Vatikanischen Hauptkodex einer gleichzeitigen Sammlung von Briefen Rienzos, die offenbar in Böhmen während des gegen ihn schwebenden Exkommunikationsprozesses und für diesen angelegt worden ist, habe ich im Frühling 1899 in Rom durchgearbeitet und in Stücken teils abgeschrieben, teils kollationiert. Als ich mich zu einer Gesamtausgabe der Briefe entschloß, habe ich die ganze Handschrift in Rom photographieren lassen, und dieser Ersatz des Originals diente unserer Edition als sichere Grundlage.

hatten nur Rienzos Briefe gegeben ohne die Antworten und die sonstigen Briefe an ihn. Aber allein dadurch, daß in der für die Akademie besorgten Ausgabe zum erstenmal der Briefwechsel Rienzos lesbar in authentischen Texten¹, gereinigt vom Fehlerwust der früheren Editionen, vorliegt, kommt sein politisches und literarisch-sprachliches Wirken unmittelbar, rein und deutlich zur Anschauung. Die beigegebenen Anmerkungen dienen der sprachlichen und sachlichen Erläuterung der in ihrer virtuoson Redekunst und ihrer immerhin noch stark mittelalterlichen, dabei vielfach italianisierenden Latinität für den modernen Leser ungemein schwierigen Schriftstücke, die oft den Charakter leidenschaftlich erregter sprunghafter Abhandlungen annehmen. Auch sind nach Möglichkeit die Quellen nachgewiesen und mitgeteilt für die zahlreichen Zitate und Anspielungen dieses wie in biblischem und Augustinischem Gedankengut so auch in altrömischen Autoren und Inschriften, in Justinians Rechtsbuch und altrömischen Gesetzen belelenen ersten modernen römischen Humanisten und Antiquars. Machte er doch den Romkultus der werdenden Renaissance zwar zum Angelpunkt seiner auf die nationale Einheit und Freiheit Italiens zielenden Politik, aber ebenso sehr zur Stütze für das heroische Ideal und den rhetorischen Schwung seiner Manifeste, die, dem dunkel empfundenen antiken Numerus der Rede nachtrachtend, in weitfaltigen Perioden rhythmisch geregelt, mit kunstvoller Architektonik ihrer Glieder dahinrollten und seiner fiebernden Zeit die religiös-soziale Weltwiedergeburt, die Wiederkehr des paradiesischen Friedens, verhießen. Gerade diese seine mit höchster Inbrunst geglaubten und verkündeten sibyllinischen Zukunftsgesichte, die sich ihm eigentümlich verquicken mit den Weltuntergangsprophetien der radikalen Franziskanischen Oppositionspartei, der eifernden Eremiten im Apennin, bei denen er sich nach seiner Abdankung eine Zeitlang verborgen gehalten hatte, fanden bei den modernen Geschichtsforschern nur kühles Achselzucken. Aber die Zeitgenossen nahmen sie ernster, und wir sind durch die Weltvorgänge unserer Tage jetzt wohl auch fähig geworden, sie unbefangen zu würdigen.

Es ist sehr anziehend, die Antworten König Karls, des Erzbischofs Ernst von Prag und des Kanzlers Johann von Neumarkt an den gefangenen früheren *Tribunus Augustus* von Rom zu lesen. Im erzbischöflichen Schloß zu Raudnitz an der Elbe saß der Exkommunizierte, der Rom von der Herrschaft der Barone befreit und durch seine Proklamierung der Souveränität des römischen Volks, der nationalen Einheit und Unabhängigkeit aller Staaten Italiens das *Dominium*

¹ Für deren philologische Herstellung war neben den andern Mitteln der Textkritik besonders die Beobachtung des von Rienzo streng nach bestimmten Typen durchgeführten *Cursus*, d. h. der rhythmischen Satzschlüsse, ergiebig.

Petri gefährdet hatte, in milder Haft, durch des Königs humane und kluge Politik gerettet vor der Auslieferung an das päpstliche Gericht in Avignon und vor der drohenden Ketzerstrafe des Feuertodes. Von hier schleuderte er voller Ungeduld, neue Pläne entwerfend, unter dem nordischen Klima leidend, seine Aufklärungen, Beteuerungen, Anträge, Bitten, Mahnungen, Huldigungen und Schmeicheleien an die Hüter seines Geschicks. Karl erwiderte auf die ausführliche Darlegung seiner religiösen und politischen Mission, auf den Bericht über seine Abstammung von Kaiser Heinrich VIII., dem Großvater Karls, auf sein neues politisches Programm, für den Kaiser das geeinte Italien zu gewinnen, die gegenwärtige entartete päpstliche Herrschaft zu stürzen, die Kirche zu reformieren und ein dem Kaiser beigeordnetes geläutertes Papsttum zu schaffen, mit gemessener Ablehnung. Und auch Erzbischof Ernst wie Johann von Neumarkt rieten zur Mäßigung und Fügsamkeit. Aber alle behandeln den Gestürzten, der einige Monate lang im Jahre 1347 als Machthaber und Reformator Roms das Aufsehen und die Bewunderung der Welt, von England bis nach Ägypten, erregt hatte, mit Freundlichkeit und Rücksicht. Und alle erblicken in ihm, der sich im Innersten für den von Dante ersehnten *Messo di Dio*, den zur Weltreformation bestimmten Sendling Gottes hielt, etwas wie eine Autorität in geistigen Sachen, vor der sie sich beugten. Unverblümt und ganz ehrlich sprechen das Johanns von Neumarkt Briefe an Rienzo aus, die erst durch unsere Ausgabe teils bekannt, teils verständlich geworden sind. Er feiert den flüchtigen Augustus Roms in einem Schreiben, das den Brief Rienzos, den es beantwortet, stilistisch getreulich nachahmt, als Meister und Vorbild rednerischer Bildung (*cultus rhetorici*) und bittet ihn, 'eingedenk seiner Augustus-Würde' (*Augustalis tue condicionis non immemor*) sich dem Willen des Cäsars (Karls IV.) anzupassen. Der Prinzipat, den man Rienzo am Prager Königshof zugesandt, war ein unpolitischer und lag innerhalb des heraufziehenden neuen Reiches, das der Humanismus ausbreiten wollte. Und Rienzo fügte sich zunächst dieser Auffassung bis zur Selbstverleugnung: er ließ seine humanistische Feder dem König für eine ablehnende Antwort auf einen Brief Petrarca's, in dem dieser den König nach Italien gerufen hatte zur Durchführung einer imperialistischen Politik.

Der andere Textteil der neuen Ausgabe des Rienzo-Briefwechsels (*Vom Mittelalter zur Reformation* II, 4) vereinigt als Anhang *Urkundliche Quellen zur Geschichte Rienzos*¹, darunter von Dr. PIUR zum

¹ Die hier aus den päpstlichen Registern abgedruckten Stücke beruhen durchaus auf neuer Kollation, die teils durch das Preußische Historische Institut in Rom vermittelt, teils (Winter 1906) in meinem Auftrag von Dr. FRITZ KÜHN ausgeführt wurde.

erstermal nach alten Handschriften kritisch herausgegeben das Engelsorakel Cyrills (*Oraculum angelicum Cyrilli*). Dieses zunächst ganz unverständlich erscheinende Orakel ist, wie PIRN'S Untersuchung ergibt, eine politisch-religiöse Tendenzschrift aus dem Kreise der strengsten Observanten im Minoritenorden, der eifrigsten Anhänger und Wiederhersteller der ursprünglichen Regel des heiligen Franz, der sogenannten Zelantenpartei des Ordens. An der Schwelle des 14. Jahrhunderts verherrlicht sie in dem abgesetzten Eremitenpapst Cölestin V. das Ideal der evangelischen Armut, richtet sich gegen das imperialistische Papsttum Bonifaz' VIII., geißelt die Verweltlichung der Mönchsorden und der päpstlichen Kurie und erwartet eine politisch-religiöse Reformation von einem deutschen Messias Kaiser. Die seltsamen dunklen Sprüche, mit denen Rienzo in seinen großen Brieftraktaten König Karl zur rettenden Tat aufruft und sich ihm als den von Gott erwählten Helfer anbietet, waren in den früheren Ausgaben ganz sinnlos und wirkten wie irre Ausgeburten eines kranken, ja völlig verrückten Geistes. Jetzt erweisen sie sich durchweg als genaue Zitate aus jenem Orakel, ihr unklarer Wortlaut läßt sich durch Vergleichung mit dessen authentischem Text vielfach als fehlerhafte Überlieferung erkennen und berichtigen. Und wenn wir bedenken, daß Karl IV. selbst dieses Orakel in Händen hatte, daß es damals auch von verständigen Menschen ernsthaft beachtet wurde, so verlieren Rienzos Prophezeiungen ihren befremdlichen Charakter und erscheinen nicht phantastischer, leichtgläubiger, als es nun einmal jenes schwärmerisch erregte Jahrhundert war, das aus dem innersten Aufruhr religiöser Sehnsucht den großen Gedanken der Renaissance, der Wiedergeburt der Menschheit schöpfte.

Im folgenden Jahr (1913) legte ich von dem ersten Teil der Rienzo-Ausgabe, der unter dem Titel *Rienzo und die geistige Wandlung seiner Zeit* zusammenfassend die Persönlichkeit und das Wirken Rienzos darstellt, die erste Hälfte vor. Wie Rienzo aus der Gedankenwelt des Mittelalters herauswächst, aber doch überall neue Werte schafft oder vorbereitet, wird hier in konkreter Einzelbetrachtung mit ideen- und symbolgeschichtlicher Methode auf Grund der neu eröffneten Quellen gezeigt. Damit ist zugleich der für den 5. Teil in Aussicht genommene Kommentar, der durch Mitwirkung des Dr. PIRN wie des Dr. FRITZ KÜHN bereits größtenteils im Manuskript fertiggestellt ist, wesentlich entlastet.

Gleichzeitig näherte sich meine im Verein mit Dr. ALOIS BERNT (erst in Leitmeritz, dann in Gablonz a. N.) bearbeitete Ausgabe des Streitgesprächs 'Der Ackermann und der Tod' ihrem Abschluß. Mit der Neuedition dieses hervorragenden deutschen Literaturwerkes des ganzen Zeitalters, der BERNT ein reiches Material teilweise noch nicht

verwerteter oder unbekannter Handschriften und Drucke zugrunde gelegt hat, wodurch es möglich wurde, zum erstenmal die reine Textgestalt und die echte Sprachform annähernd herzustellen, und mit dem begleitenden sprachlich-stilistischen, literarischen und kulturhistorischen Kommentar hatte mein Unternehmen ein Hauptziel erreicht. Ist ja doch dieser deutsche Prosadialog von Johannes in Saaz eine köstliche dichterische Frucht der böhmischen Kanzleisprache aus Johannis von Neumarkt Schule: ein sprachliches Meisterwerk, das bis auf Luther an Kraft und Ursprünglichkeit, Lebensfülle und Wucht nicht seinesgleichen hat. Und es ist zugleich das edelste Reis, das auf deutschem Sprachgebiet der italienische Humanismus Petrarca's wie die aus England herüberflutende religiös-literarische Reformbewegung zeitigte.

In diesem verheißungsvollen Augenblick, da auch andere Teile meines Unternehmens erfreulich vorrückten, unterbrach der Krieg dessen Fortgang.

Mein erster Assistent, Dr. PIVR, hatte, da ihm eine feste Anstellung bei der Akademie nicht geschaffen werden konnte, am 1. Oktober 1907 sich dem Schulamt widmen müssen, zunächst noch durch ministerielle Diensterleichterungen zwei Jahre durch in die Lage versetzt, einen Teil seiner Kraft meinen Arbeiten zu erhalten, dann aber durch die zunehmenden Berufspflichten ihnen mehr und mehr entzogen. Seitdem war es mir nicht möglich gewesen, einen geeigneten Ersatzmann zu finden. Auch daß Dr. PIVR vom 1. Oktober 1912 bis 1. Oktober 1913 vom Ministerium an das Preußische historische Institut in Rom beurlaubt wurde, um dort seine im Anschluß an mein Werk entstandene kritische Edition von Petrarca's Briefen *Sine nomine* zu fördern und während dieser Zeit auch für unser Rienzo-Werk Ergänzungen einbringen konnte, war meinem Unternehmen keine zureichende Hilfe. Im Mai 1914 endlich hatte sich mir in der Person des Dr. GUSTAV BEBERMEYER ein neuer Assistent zur Verfügung gestellt. Aber nachdem er sich eben mit seiner Aufgabe vertraut gemacht hatte, rief ihn der Dienst des Vaterlands ins Feld. Wie er, wurden bald auch meine übrigen jüngeren Hilfskräfte durch militärische und andere Kriegspflichten der wissenschaftlichen Arbeit entzogen.

Der Verleger (Weidmannsche Buchhandlung in Berlin), der bis dahin ohne jeden Druckzuschuß der Akademie das Werk unter eigenen großen Opfern veröffentlicht hatte, mußte angesichts der Unsicherheit aller Verhältnisse den weiteren Druck vorläufig einstellen.

So blieb zunächst die zweite Hälfte meiner Darstellung *Rienzo und die geistige Wandlung seiner Zeit (Vom Mittelalt. z. Ref. II, 1)*, von der bereits 1911 sieben Bogen im Satz standen, unvollendet. Aber auch

zwei weitere im Druck begonnene Bände, die für den Hauptzweck des Unternehmens besonders wichtig sind, kamen zum Stillstand.

Der eine bietet die kritische Ausgabe und literarisch-geschichtliche Erläuterung eines ungemein charakteristischen Briefmusterbuches mit lateinisch-deutschen Texten, das die Wirkung der von Johann von Neumarkt ausgebildeten lateinischen Kanzleisprache auf die deutsche und den unmittelbaren Einfluß der *Summa cancellariae Karoli IV.*, jener von Johann herrührenden, in vielen Handschriften vorkommenden Zusammenstellung von Briefen und Urkunden der königlichen Kanzlei, innerhalb der engen Sphäre der städtischen Kanzleien Böhmens, Schlesiens, Meißens höchst lebendig vor Augen bringt und wie aus seiner mehrfachen handschriftlichen Vervielfältigung und Benutzung hervorgeht, im bezeichneten Grenzgebiet recht verbreitet gewesen ist¹: *Ein schlesisch-böhmisches Formelbuch aus der Wende des 14. Jahrhunderts (Vom Mittelalter zur Reformation V [Texte und Untersuchungen zur Geschichte der ostmitteldeutschen Kanzleisprache], 1. Teil)*. Ich hatte im Prämonstratenserstift Schlägl (Oberösterreich) im Oktober 1898 eine Handschrift dieser Sammlung gefunden, beschrieben und in Auszügen kopiert. Später wurde die Handschrift selbst in Berlin von mir, Dr. SCHEEL, Dr. PIUR, und Dr. MAX VOIGT benutzt und daraus meine frühere Ernte ergänzt. Eine nah verwandte, teilweise bessere Handschrift desselben Briefmusterbuches in der Gymnasialbibliothek zu Schneeberg (Sachsen) entdeckte und verglich Dr. FRITZ SCHILLMANN. Auch sie wie eine neuerdings bemerkte, etwas jüngere Schweidnitzer Handschrift wurde für meine Ausgabe verwertet.

Der andere im Druck abgebrochene Band war die von mir und Dr. JOSEPH KLAPPER (Breslau) besorgte Ausgabe der deutschen Schriften Johanns von Neumarkt, zunächst seiner Übersetzung der Pseudo-Augustinischen Soliloquien. Das lateinische Original, das wir auf Grund alter Handschriften mit abdrucken, ist ein bisher zu wenig beachtetes Denkmal des im hohen Mittelalter erstarkenden Augustin-Kultus und einer an seiner Sprachgewalt und Seelenglut entzündeten wirkungsvollen Rhetorik. Johanns Übersetzung beweist seine ungewöhnliche Sprachmeisterschaft, die dem Geist der deutschen Sprache gerecht wird und nicht selten in ihrer starken Größe und Wärme an Luther gemahnt.

¹ Sehr bedeutsam ist, daß dieser Briefsteller für kleine Stadtkanzleien auch Vorschriften über den *Cursus* bringt und diesen nicht nur in den lateinischen, sondern auch in den deutschen Texten durchführt, nach einer festen Regel, die allerdings (namentlich in den deutschen Stücken) vom Brauch der Kurie und der königlichen Kanzlei etwas abweicht.

Die Hochherzigkeit des Verlegers ermöglichte indessen auch noch während des Krieges die Vollendung der von BERTS und mir bearbeiteten Ausgabe des Saazer Prosadialogs *Der Ackermann aus Böhmen*. Sie erschien 1917 und enthält eine ausführliche textgeschichtliche Einleitung, den kritischen Text mit vollständigem Lesartenapparat, Glossar und Kommentar. BERTS Einleitung erbringt an der Hand eines umfassenden Materials den Erweis, wie dieses bewunderungswürdige Frühwerk des deutschen Humanismus im Kreise der südwestdeutschen Humanisten des 15. Jahrhunderts viel gelesen worden ist. Die bisher manchmal bezweifelte Kontinuität zwischen dem böhmischen und dem schwäbischen Humanismus ist dadurch außer allen Zweifel gestellt und ebenso das Fortwirken der in Böhmen geschaffenen hohen Prosakunst über die Grenzen der Wenzelskrone.

Um das schwierige geschichtliche Problem, das die in ihrer einsamen Größe schier unbegreifliche Schöpfung vor uns aufrichtet, bemüht sich mein noch während des Krieges gedrucktes und dem Abschluß nahes Buch: *Der Dichter des 'Ackermann aus Böhmen' und seine Zeit*. Durch biographisch-literarische und ideengeschichtliche Untersuchung und Darstellung strebt es, die künstlerische Erscheinung und das geistige Wesen jenes Dialogs aus dem Zusammenhang mit der Kulturlage Böhmens um die Wende des 14. Jahrhunderts verstehen zu lehren.

Das Rätsel der Persönlichkeit des Verfassers läßt sich bisher nicht sicher lösen. Eine gewisse Wahrscheinlichkeit besteht, daß er Johannes von Rabenstein hieß und identisch war mit einem 1384 in der Reichskanzlei nachweisbaren Registrator *Johannes Pflug*. Jedesfalls, nach seiner eigentümlichen bis zur Manier gesteigerten stilistischen Kunst, hat er die Schulung der Kanzlei durchgemacht. Und wahrscheinlich hat er, der dem niedern Adel angehörte und in Saaz seine Dichtung verfaßte, zeitweise auch Beziehungen zu König Wenzel und dessen zweiter Gemahlin gehabt, an deren Hof ein festliches, humanistisches Anregungen offenes Leben und Abneigung gegen hierarchisches Zelotentum, dagegen eine gewisse Vorliebe für die kirchliche Reformbewegung herrschte. Über den Anklagen des Witwers wider die Ungerechtigkeit und Unvernunft des Todes und dessen Entgegnungen liegt ein Hauch von der Erhabenheit des Buches Hiob. Und der Tod redet streckenweise scheinbar im Tone des 'Prediger Salomo'. Aber die kontrastierende Charakteristik des optimistischen, Pelagianischen Ackermanns, der die Schönheit und Güte des Menschen, sein Recht auf Leben verfißt, zuletzt sich auf Platons Lehre der ewigen Wiedergeburt beruft, und des weltfeindlichen Pessimisten und Skeptikers Tod steht im Banne Senecas und Petrarcas. Durch das Ganze geht ein unkirchlicher, aber nicht kirchenfeindlicher Zug, und absichtsvoll enthält sich die Schlussitanei des Witwers für das Seelenheil der Frau jeder Anrufung der Heiligen und der Jungfrau Maria. Erscheint hier die freie Religiosität des böhmischen Vorreformators Matthias von Janov und seiner Gesinnungsgenossen, so will das Werk durch die Art der Einführung des klagenden Witwers, der, obgleich hochgebildet, ja gelehrt, als Ackermann mit dem Pflug und als Vertreter der Adamsnatur des Menschen auftritt, wie durch seine Tendenz ein böhmisches Seiten- und mehr noch Gegenstück sein zu der englischen Konzeption des *Piers Plowman* in Langlands Poem, in verwandten religiös-sozialen Dichtungen, in den zur Erhebung aufrizzenden Flursen des englischen Bauernaufstands von 1381 und besonders in dem Streitgedicht *Death and Life* oder dessen älterer Vorlage.

Über der Zukunft meiner Unternehmung liegen dieselben Schatten wie über allen akademischen Arbeiten. Die ungeheuerliche Teuerung im Druckgewerbe macht es notwendig, daß hinfort die Akademie sehr viel höhere Mittel aufwenden muß, um den Fortgang des Werkes zu sichern. Auch ist eine Zusammenziehung und Verengung des früheren Plans unerlässlich: Teil 2 (Handschriftenbeschreibungen) und Teil 5 (Kommentar, Glossar) des Rienzowerks werden gekürzt und vereinigt, die Ausgabe der Schriften Johanns von Neumarkt wird im Lesartenapparat und Quellenabdruck komprimiert. Auch das oben erwähnte *schlesisch-böhmische Formelbuch* in lateinischer und deutscher Sprache und *Aus Petrarca's ältestem deutschen Schülerkreise (Vom Mittelalter zur Reformation IV)*, die mit Beistand der aus dem Felde heimgekehrten Helfer Dr. BEBERMEYER und Dr. VOIGT dem Abschluß sich nähern (s. darüber den Sonderbericht für 1919 unten), müssen sich dieser Raumparsamkeit anpassen. Dergleichen die Neugestaltung der ersten Auflage des I. Bandes (*Die Kultur des deutschen Ostens im Zeitalter Karls IV.*) und die übrigen, auf Grund meiner handschriftlichen Reiseerträge und Dr. PIURS Ergänzungen seit Jahren vorbereiteten und teilweise weit vorgedrückten Teile: *Auswahl von Briefen Karls IV., Johanns von Neumarkt und seiner Schüler; Petrarca's und anderer italienischer Humanisten Briefwechsel mit deutschen Zeitgenossen; Texte aus den Anfängen der schlesischen Kanzleisprache; Ausgabe der Werke Heinrichs von Mügeln.*

So hege ich trotz allem, das auf uns lastet und auch die wissenschaftliche Schaffenslust zeitweise lähmt, doch das Vertrauen auf Durchführung und Vollendung meines Werks in absehbarer Zeit. Voraussetzung ist freilich, daß mir noch einige Jahre ungeminderter Arbeitsfähigkeit gegönnt sind und die von Anfang an hinderliche und als starke Hemmung wirkende Schwierigkeit behoben wird, geeignete Mitarbeiter mit ihrer vollen Kraft auf längere Zeit dem Werke, das von einem einzelnen nicht bewältigt werden kann, zuzuführen¹.

¹ Es haben bisher die folgenden Mitarbeiter dem Werke sich gewidmet: Prof. Dr. HEINRICH ANZ (früher Charlottenburg, jetzt Gymnasialdirektor in Gotha); Dr. GUSTAV BEBERMEYER (früher Berlin, jetzt Holzminde); Dr. ALOIS BERNT (früher Leitmeritz, jetzt Gymnasialdirektor in Gablonz a. N.); Dr. LUDWIG BERTALOT (Friedrichsdorf i. T.); Prof. Dr. VIKTOR DOLLMAYR (früher Wien, später Lemberg); Dr. JOSEPH KLAPPER (Breslau); Dr. FRITZ KÜHN (früher Charlottenburg, jetzt Progymnasialdirektor in Schlawa); Dr. ARTUR MÜLLER (Charlottenburg); Dr. PAUL PIUR (Charlottenburg); Dr. WILLI SCHEEL (früher Steglitz, jetzt Gymnasialdirektor in Nowawes); Dr. FRITZ SCHILLMANN (Berlin); Dr. MAX VOIGT (Berlin-Halensee). Abgesehen von den aus dem obigen Bericht ersichtlichen Ausnahmen haben alle Genannten ihre Kraft nur vorübergehend und nur soweit es ihre Berufspflicht erlaubte, meinem akademischen Unternehmen zur Verfügung gestellt. — Meine oben erwähnte Preisschrift über die Sprache des jungen Goethe von 1881 blieb Manuskript,

Dieses Werk zeigt den langen Dornenweg der modernen nationalen Entwicklung Deutschlands in dem allertreuesten Spiegel: in der gemeinsamen Schrift- und Literatursprache unsres Vaterlandes. Zur Zeit der politischen Schwäche des alten Deutschen Reiches, nach dem Untergang der staufischen Kaiserherrlichkeit, begann jener Weg auf dem deutschen Kolonialboden der Ostmark. Hier, in der Sicherung deutscher Art gegen die Brandung des Slawentums, entsprang die Kraftquelle der sprachlichen Einigung. Sie stärkte das Zeitalter der Reformation für die großen literarisch-politischen und religiös-sozialen Kämpfe. Sie lieferte Luther den neuen Wein seiner deutschen Bibel. Aus ihr sog Deutschland im Jahrhundert der dreißigjährigen Selbsterleischung Trost und Ermutigung. Und mitten im Zusammenbruch des Deutschen Reiches füllte aus ihr unsre neue Dichtersprache das Bad der nationalen Wiedergeburt. Heut sind wir wieder ein zerbrochener Staat, ein zerrissenes Volk: große Gebiete des deutschen Koloniallandes sind uns genommen. Und abermals, wie im 14. und im 17. Jahrhundert, wird die deutsche Schriftsprache das Banner der Einheit und der Hoffnung. Mögen wir es schützen und heilig halten, daß es nicht ein sinnloser sprachlicher Neuerungsdrang geblähter Ohnmacht frevelhaft zerstückele.

Alsdann erstattete Hr. STRUVE seinen Bericht über das akademische Unternehmen der

Geschichte des Fixsternhimmels.

Seit der Begründung der »Geschichte des Fixsternhimmels« sind zwei Dezennien vergangen; ein wichtiger Abschnitt derselben nähert sich seinem Abschluß und wird demnächst der Öffentlichkeit übergeben werden. So mag es gerechtfertigt sein, einen Rückblick auf den Werdegang dieses akademischen Unternehmens, welches den Astronomen ein wichtiges Hilfsmittel zu weiteren Forschungen auf dem Gebiete der Fixsternkunde darbieten soll, zu werfen und einen kurzen Bericht über die bisher geleistete und in Zukunft noch zu leistende Arbeit zu geben.

zunächst, weil mich die neuen Pflichten meiner Lehrtätigkeit an der Universität Halle von der Vollendung abhielten; später zog ich es vor, erst die Vollendung der seit 1887 erscheinenden Weimarerischen Goethe-Ausgabe, die den handschriftlichen Nachlaß Goethes vollständig zugänglich machte, abzuwarten. Diese wurde erst 1914 abgeschlossen. Von 1905 bis 1912 hat für die bis dahin erschienenen Bände mein Hallischer Schüler und Freund Prof. Dr. Anz im Einverständnis mit mir der Aufgabe sich unterzogen, die Materialsammlung dieser Preisschrift aus der Weimarerischen Goethe-Ausgabe aufzufüllen und zu ergänzen.

Die Gründe, welche zur Herstellung eines »Thesaurus positionum stellarum affixarum«, wie das Unternehmen anfänglich hieß, geführt haben, liegen klar auf der Hand und sind überdies in der Festrede von Hrn. AUWERS am Leibniztage 1900 sowie in späteren Berichten ausführlich dargelegt worden. Bereits um die Mitte des vorigen Jahrhunderts war das durch Meridianbeobachtungen erlangte, in zahlreichen Sternkatalogen, Publikationen von Sternwarten und Zeitschriften verstreute Beobachtungsmaterial so bedeutend angewachsen, daß schon damals das Heraussuchen einzelner Sternpositionen, die zum Studium von Bewegungen im Sonnensystem benötigt wurden, viel Zeit und Mühe verursachte, vollends die Verwertung des Materials in größerem Umfange zu Untersuchungen über Eigenbewegungen der Fixsterne auf große Schwierigkeiten stieß. Und nachdem in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, veranlaßt hauptsächlich durch die großen Durchmusterungsarbeiten, die sich an die Namen von ARGELANDER, SCHÖNFELD, KRÜGER und GOULD knüpfen, das Beobachtungsmaterial noch eine ungeheure Vermehrung erfahren hatte, wurde ein ordnendes Eingreifen geradezu zu einer gebieterischen Notwendigkeit, wollte man nicht Gefahr laufen — nach den Worten von AUWERS in jener Festrede —, der Sideralastronomie des 20. Jahrhunderts anstatt einer aus der Arbeit von anderthalb Jahrhunderten hergestellten sicheren Grundlage des Fortschritts einen chaotischen Haufen zu überliefern, in dem sich niemand mehr hätte zurechtfinden können und der bald verlassen, als ein ödes Feld verwitternder Trümmer daliegen würde.

Der unmittelbare Anstoß zur Begründung einer Arbeitsstätte für die Geschichte des Fixsternhimmels ging in Mai 1897 von dem damaligen Assistenten an der Heidelberger Sternwarte Dr. FRIEDRICH RISTENPART aus, welcher in einem an Hrn. AUWERS gerichteten Schreiben auf die großen Schwierigkeiten in der Benutzung der Fixsternkataloge hinwies und als ersten Schritt zu deren Überwindung die Herstellung eines Quellennachweises in Form von Zettelkatalogen in Anregung brachte. Von AUWERS beifällig aufgenommen, wurde der RISTENPARTSche Vorschlag alsbald auf eine breitere Basis gestellt, nämlich zu einer vollständigen Aufarbeitung des gesamten in den Meridianbeobachtungen seit BRADLEY enthaltenen Beobachtungsmaterials nach einheitlichem Plane erweitert; zugleich wurden Hrn. RISTENPART, auf Grund einer von ihm im November 1897 eingereichten, von AUWERS befürworteten Denkschrift, seitens der Akademie die Mittel zu den erforderlichen Vorarbeiten für die Jahre 1898 und 1899 überwiesen. Die-Zweihundertjahrfeier der Akademie ermöglichte sodann 1900 das Unternehmen als ein akademisches zu fundieren und eine Arbeitsstätte für mehrere Gehilfen einzurichten, mit deren spezieller Leitung als

wissenschaftlicher Beamter Dr. RISTENPART beauftragt wurde, während die Oberleitung des Unternehmens, seine Vertretung bei der Akademie, die Feststellung des Arbeitsplanes und die Entscheidung in allen wichtigeren Fragen einer akademischen Kommission und an erster Stelle ihrem geschäftsführenden Mitgliede Hrn. AUWERS zufiel. AUWERS und RISTENPART teilen sich somit in das Verdienst um die Begründung der Geschichte des Fixsternhimmels, wie sie auch in der Folge ihre volle Arbeitskraft für dieses Unternehmen einsetzten, AUWERS in seinen letzten Lebensjahren bis zu seinem Anfang 1915 erfolgten Tode, RISTENPART bis zu seiner Berufung 1908 als Direktor der Sternwarte in Santiago de Chile, wo wenige Jahre später ein tragisches Geschick dem Leben dieses reichbegabten und arbeitsfreudigen Mannes ein vorzeitiges Ende bereite.

Der gleich zu Anfang für die Geschichte des Fixsternhimmels festgesetzte Arbeitsplan umfaßte:

1. die Sammlung und Ordnung aller im Zeitraum von 1750 bis 1900 durch Meridianbeobachtungen erlangten und in reduzierter Gestalt vorliegenden Bestimmungen von Fixstern-örtern;
2. die Reduktion der Katalogörter auf das Äquinoktium 1875 und auf ein einheitliches System;
3. die Herstellung eines auf dieses gesamte Material gegründeten Generalkatalogs der 1750—1900 beobachteten Fixsterne für 1875 mit den zur Übertragung auf andere Äquinoktien erforderlichen Angaben und mit den Eigenbewegungen derjenigen Sterne, für welche sie sich als aus dem vorhandenen Material bestimmbar ergeben;
4. die Herausgabe der für jeden einzelnen Stern gesammelten, auf 1875 reduzierten und chronologisch geordneten Bestimmungen und des Generalkatalogs.

Der erste Abschnitt, mit dem die Arbeiten 1898 begannen, bestand in der Hauptsache in der Ausziehung der Sternörter aus den Katalogen und ihrer Eintragung auf besondere Zettel nach den Epochen geordnet. Zunächst wurden diejenigen Kataloge ausgezogen, die bereits in definitiver Bearbeitung vorlagen, denen daher ohne weiteres die mittleren Örter entnommen werden konnten. Dabei wurde jeder einzelne Katalog vor der Eintragung auf Berichtigungen sorgfältig durchgesehen und zu dem Zweck mit allen zugänglichen Quellen verglichen. Aus diesen Nachprüfungen entstand ein für die Benutzung der Kataloge des 18. und 19. Jahrhunderts sehr wertvolles Fehlerverzeichnis, welches 1909 von Hrn. RISTENPART herausgegeben wurde:

es enthält zugleich eine vollständige Zusammenstellung der bis 1907 ausgezogenen Quellen, 422 Kataloge von nördlichen und südlichen Sternen umfassend. Dazu kamen in der Folge einige weitere Kataloge, die gleichfalls auf Äquinoktien vor 1900 oder auf 1900 bezogen, aber erst später veröffentlicht waren. Ferner wurden im Zusammenhange mit den Arbeiten des ersten und zweiten Abschnitts von Hrn. AUWERS und seinen Mitarbeitern einige größere Beobachtungsreihen bearbeitet, für welche früher noch keine definitiven Katalogörter abgeleitet waren, deren Aufnahme in die Sammlung jedoch wegen ihres Umfangs und ihrer Bedeutung geboten erschien. Damit wurden noch 20 Kataloge den früheren hinzugefügt, so daß die Gesamtzahl der im ersten Abschnitt aufgenommenen Kataloge 442 beträgt, welche sich auf den Nord- und Südhimmel verteilen. Durch freiwillige Mitarbeit verschiedener Sternwarten und Astronomen wurden außerdem einige der älteren Kataloge, die früher in unzulänglicher Weise reduziert waren, neu bearbeitet und die verbesserten Sternpositionen dem Bureau für die Geschichte des Fixsternhimmels in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Zu erwähnen wäre hier insbesondere die Neubearbeitung des großen Rümkerkatalogs für 1845, welche von der Hamburger Sternwarte übernommen worden ist und, zur Zeit noch nicht beendet, Hand in Hand mit den Arbeiten des Bureaus fortgesetzt wird.

Mit dem zweiten Abschnitt des Arbeitsplanes, der Überführung der Katalogörter auf das Äquinoktium 1875, konnte 1907 begonnen werden. Für die Wahl des Äquinoktiums 1875 ist entscheidend gewesen, daß auf dieses Äquinoktium von Hause aus die weitaus größte Menge von Katalogörtern bezogen war und auch die Hilfsmittel zur Übertragung auf 1875 am leichtesten zu beschaffen waren. Den Präzessionsrechnungen wurde, wie bei den A. G. Katalogen, die O. STRUVESCHE Konstante zugrunde gelegt.

Die Überführung auf das Äquinoktium 1875 beschränkte sich zunächst auf die Sterne der nördlichen Halbkugel und wurde für diese 1917 zu Ende geführt. Anschließend hieran hätte nunmehr die Überführung der südlichen Sterne auf das Äquinoktium 1875 erfolgen müssen. Im Hinblick auf den durch den Krieg erzeugten Mangel an Arbeitskräften und verfügbaren Mitteln hätte es aber alsdann eines weiteren Jahrzehnts bedurft, bevor man mit dem dritten bzw. vierten Abschnitt des Unternehmens hätte beginnen können. Und es wäre noch ein erheblich größerer Zeitraum für den Abschluß des Unternehmens, wie er ursprünglich mit der Herausgabe des Generalkatalogs geplant war, nötig gewesen. Da es andererseits in hohem Grade erwünscht war, das während zweier Dezennien gesammelte Material, soweit es in definitiver Bearbeitung vorlag, möglichst bald der Be-

nutzung zugänglich zu machen, so entschloß sich die Kommission für die Geschichte des Fixsternhimmels zu folgenden zwei Abänderungen des ursprünglich festgesetzten Arbeitsplanes:

erstens: die Herausgabe des Katalogs der Nordsterne von derjenigen der Südsterne zu trennen und mit der Herausgabe des ersteren sofort zu beginnen,

zweitens: von der Ableitung der Eigenbewegungen und der Herstellung eines darauf gegründeten Generalkatalogs abzusehen und sich auf die Herausgabe der für jeden einzelnen Stern gesammelten, auf 1875 reduzierten und chronologisch geordneten Bestimmungen zu beschränken, also den dritten und vierten Abschnitt des anfänglich festgesetzten Arbeitsplanes zusammenzuziehen. In der Tat liegt der Schwerpunkt des ganzen Unternehmens viel weniger in der Ableitung der Eigenbewegungen aus den alten Beobachtungen der beiden vorigen Jahrhunderte, als vielmehr darin, die Einzelbestimmungen für jeden Stern in möglicher Vollständigkeit und übersichtlicher Form der Nachwelt zu übermitteln, um ihr dadurch die Vergleichung mit späteren Beobachtungen zu erleichtern. Diesem Gedanken hatte auch AUWERS in dem 1901 erstatteten Berichte über das Unternehmen Ausdruck gegeben, indem er das Hauptgewicht auf die unverkürzte Bekanntmachung der die reduzierten Einzelbestimmungen enthaltenden Sammlung legte.

Demgemäß wurde 1917 mit der Anfertigung des Manuskripts für die Katalogsammlung der nördlichen Sterne begonnen und ihre Drucklegung, welche der Braunschen Hofbuchdruckerei in Karlsruhe übertragen worden ist, vorbereitet. Die Sammlung der nördlichen Sterne, welche hiermit als erste Abteilung der Geschichte des Fixsternhimmels herausgegeben werden soll, beruht auf beiläufig 300 Einzelkatalogen, welche rund 550 000 Sternpositionen von 170 000 Sternen enthalten. Die auf 1875 reduzierten Örter sind für jeden Stern chronologisch geordnet, die Einzelkataloge nach dem Schlüssel im Fehlerverzeichnis von RISTENPART bezeichnet. Den Örtern sind die Epochen für α und δ , die Zahl der Beobachtungen, auf welchen sie fußen, ferner das Äquinoktium, auf welches jeder Einzelkatalog gestellt ist, beigelegt. Bei jedem Stern ist außerdem die Nummer und Größe der B. D. — sofern sie vorhanden —, ferner die angewandte Präzession und *Variatio saecularis* für 1875 angeführt.

Bei möglicher Zusammenfassung und Kürzung wird diese Abteilung gegen 600 Bogen Großquart umfassen; es ist beabsichtigt, sie in Lieferungen von 20 bis 30 Bogen — für jede Stunde in α — erscheinen zu lassen; die Ausgabe der ersten Lieferung für die Stunde 0^h steht unmittelbar bevor. Normale Verhältnisse vorausgesetzt, wird

der Druck dieser Abteilung etwa 10 Jahre in Anspruch nehmen. An diese würde sich die zweite Abteilung, die Katalogsammlung für den südlichen Himmel, anschließen haben.

In den Personalverhältnissen der Bureaus für die Geschichte des Fixsternhimmels sind im Laufe des letzten Jahrzehnts folgende Änderungen vor sich gegangen.

Nach dem Ausscheiden von Hrn. Dr. RISTENPART im August 1908 übernahm interimistisch Hr. AUWERS als geschäftsführendes Mitglied der Kommission auch die Leitung der Bureauarbeiten. Erst im April 1911 wurde die Stelle des Bureauvorstehers durch den langjährigen Mitarbeiter von Hrn. AUWERS, Hrn. Dr. J. PAETSCH, von neuem besetzt.

Als geschäftsführendes Mitglied der akademischen Kommission ist an Stelle von Hrn. AUWERS nach dessen Tode, im Januar 1915, der Berichterstatter getreten. Durch den Tod verlor die Kommission ihr Mitglied Hrn. SCHWARZSCHILD (1916), während als neue Mitglieder in dieselbe aufgenommen wurden: der Direktor des Astronomischen Recheninstituts Prof. F. COHN (1915) und der Direktor des Astrophysikalischen Observatoriums Hr. G. MÜLLER (1918).

Von den wissenschaftlichen Hilfsarbeitern, die an den Rechnungen des Bureaus während längerer Zeit teilgenommen haben, sind insbesondere Hr. Dr. BOEGEHOLO, der während der Jahre 1900–1908 dem Bureau angehörte und später eine Anstellung am Zeißwerk in Jena erhielt, und Hr. MARTENS zu nennen, welcher von Anbeginn des Unternehmens an bis auf den heutigen Tag dauernd mit dem Bureau verbunden geblieben ist.

Über die Tätigkeit des Bureaus während des letztvergangenen Jahres ist schließlich folgendes zu berichten:

Die im letzten Jahresbericht ausgesprochene Hoffnung, die Drucklegung der Geschichte des Fixsternhimmels in einem beschleunigten Tempo fortzusetzen, konnte leider wegen der Ungunst der äußeren Verhältnisse, welche sowohl die Arbeiten in der Druckerei wie auch im Bureau behinderten, noch nicht in Erfüllung gehen. Die Revision der Zettel wurde bis 4^h 15^m, die Herstellung des Manuskripts bis 1^h 6^m, der Druck bis zum 21. Bogen fortgesetzt. Außer den auf den Druck bezüglichen Arbeiten wurden von Hrn. Prof. PAETSCH und

Hrn. MARTENS verschiedene Nebenarbeiten, über welche bereits früher berichtet ist, wie die Bearbeitung der Cambridger Kataloge, die Reduktion der Polsterne auf das Äquinoktium 1875 u. a., fortgeführt.

Nummehr hielt Hr. STUTZ den wissenschaftlichen Festvortrag:

Die Schweiz in der Deutschen Rechtsgeschichte.

»In dem gegenwärtigen Zeitpunkte, wo der gesellschaftliche Zustand von Deutschland und insbesondere seine Rechtsverfassung, so viele wichtige Veränderungen erlitten hat, wo ihm vielleicht noch ebenso viele gleich wichtige bevorstehen, und alles erst im Werden und noch im Uebergange aus einem Zustand der Dinge in einen andern ist, scheint es wichtiger als je den Blick auf die Vergangenheit zu richten, und sich mit dem Geist unserer ehemaligen Verhältnisse vertraut zu machen. Mag nun von diesen mehr oder weniger in die neuen Einrichtungen aufgenommen werden, — ohne eine genaue Kenntniß dessen was war, und der Art und Weise, wie es das wurde, was es war, wird es immer unmöglich seyn, ihren Geist und ihr Verhältniß zu dem, was bestehen bleibt, richtig aufzufassen.«

Mit diesen Worten, von denen man meinen möchte, sie seien in unserer Zeit und für sie geprägt, ließ KARL FRIEDRICH EICHORN im Frühjahr 1808 von Frankfurt an der Oder aus den ersten Band jenes Werkes hinausgehen, das er trotz seiner Teilnahme an den Befreiungskriegen schon Ende 1822 in Göttingen zum Abschluß brachte, und worin er die Entwicklung von Recht und Verfassung der Deutschen im Zusammenhang mit der Geschichte ihres Volkes von den Anfängen an bis zur Gründung des Deutschen Bundes im Jahre 1815 schilderte. Mit welchem Erfolg, ist bekannt: Seither gibt es eine Wissenschaft der Deutschen Rechtsgeschichte.

Aber diese Wissenschaft hat sich, wiewohl Eichorn in gewissem Sinne noch immer der Atlas ist, der ihre Welt trägt, in den hundert Jahren ihres Bestehens stark gewandelt.

Sie hat die Staats- oder Reichsgeschichte ausgeschieden und der politischen Historie überlassen. Mehr und mehr hat sie sich auch von der Betrachtung der kirchlichen Einrichtungen zurückgezogen, deren geschichtliche Darstellung neuerdings von einer an der histo-

rischen Germanistik erwachsenen eigenen kirchlichen Rechtsgeschichte übernommen zu werden beginnt.

Dieser Selbstbeschränkung steht gegenüber eine Vertiefung sondergleichen. Der von EICHORN gepflanzte schlanke Stamm wurde zum mächtigen Baum durch ein reiches Geäst und Gezweige, das er in Gestalt monographischer Forschung trieb. Zuerst auf dem Gebiet der Privatrechtsgeschichte; ich erinnere an WILHELM EDUARD ALBRECHTS Buch über die Gewere als Grundlage des ältern deutschen Sachenrechts (1828) oder etwa an GEORG BESELERS Lehre von den Erbverträgen (1835—1840). In größerem Abstand folgte das öffentliche Recht; ich erwähne nur WILHELM EDUARD WILDAS Strafrecht der Germanen (1842) oder ERNST THEODOR GAUPPS Germanische Ansiedlungen und Landtheilungen in den Provinzen des Römischen Westreiches (1844), vor allem aber die Deutsche Verfassungsgeschichte (1844—1878) des Historikers GEORG WAITZ. Schließlich brach, getragen von dem militärisch-politischen Aufschwung der nächsten Jahrzehnte, für länger als ein Menschenalter eine wahre Heldenzeit deutschrechtsgeschichtlicher Einzelarbeit an.

Doch auch von außen kam der Anstoß zur Vertiefung. Dank JACOB GRIMM, der im Jahre 1828 auch ihr seine Deutschen Rechtsalterthümer schenkte, erhielt unsere Deutsche Rechtsgeschichte schon früh den sprachwissenschaftlichen und altertumkundlichen Unterbau, der ihr bis dahin fehlte, aber für die Tragfähigkeit ihrer Leistung unentbehrlich ist; er befähigte sie, auch weiterhin aus dem Schatze deutscher Sprachgeschichte und Altertumswissenschaft eine Fülle von Anregung in sich aufzunehmen; man denke bloß an das Buch von KASPAR ZEUSS, Die Deutschen und die Nachbarstämme (1837) und an das Lebenswerk KARL MÜLLENHOFFS oder auch KARL WEINHOLDS. Soll ich weiter auf die Förderung hinweisen, die unsere Wissenschaft der Urkundenlehre verdankt, bei deren Ausbau unser Größter nach EICHORN HEINRICH BRUNNER Pate gestanden hat? Soll ich der jungen Disziplinen der Vergleichenden Rechtswissenschaft sowie der Deutschen Kulturgeschichte und der Volkskunde gedenken, von denen eine wie die andere bei unserer Deutschen Rechtsgeschichte in die Schule gegangen ist, nicht ohne nachher ihrer Lehrmeisterin den Gesichtskreis zu erweitern und vollere Farben auf die Palette zu geben? Ganz besonders innig verschwärt ist aber die Deutsche Rechtsgeschichte bis auf den heutigen Tag geblieben mit der recht eigentlich von ihr abgespaltenen Deutschen Wirtschafts- und der mit dieser verbündeten Sozialgeschichte; GEORG HANSEN, GUSTAV SCHMOLLER, namentlich aber KARL THEODOR v. INAMA-STERNEGG und KARL LAMPRECHT sind mit die Unserigen. Mehr als manches andere hat die Wechselwirkung rechts- und wirtschafts-

geschichtlicher Forschung es bewirkt, daß in unserer Wissenschaft so, wie sie zuletzt von BRUNNER und von RICHARD SCHRÖDER zusammengefaßt wurde, ein weit volleres Leben pulsiert als ehemals bei EICHORN.

Ein noch größeres Verdienst an dem glücklichen Fortgang des Vertiefungsprozesses hat die landes- und ortsrechtsgeschichtliche Arbeit. In Völkerschaftsgruppen sind die Germanen in die Geschichte eingetreten, in Stämmen haben die Deutschen die Höhe ihrer mittelalterlichen Entwicklung erklommen, Territorialstaaten haben sie allmählich wieder aus dem Elend des Dreißigjährigen Krieges emporgeführt. Wohl war Deutschlands Gedeihen jeweilen bedingt durch das Vorhandensein einer starken Zentralgewalt; die Zeiten Karls des Großen, Heinrichs III., Friedrich Barbarossas legen davon beredt Zeugnis ab, aber auch die jüngste Periode des auf die preußische Vormacht gestützten Kaisertums der Hohenzollern. Doch jedes Zuviel in der Vereinheitlichung hat sich bei uns bisher stets bitter gerächt; sogar die Monarchie Karls des Großen ist nicht bloß, wie BRUNNER gemeint hat, an dem Gegensatze gescheitert, in dem das fränkische Teilungsprinzip zur Einheit des Kaisertums stand, sondern vor allem an einem Übermaß zentralisierenden Reformeifers. Noch schlimmer war freilich die Zersplitterung, die lange Zeiträume der Deutschen Verfassungsgeschichte beherrschte. Wahrhaft glücklich war Deutschland bisher nur dann, wenn in der Vielheit die Einheit und in dieser jene gebührend zur Geltung kam, wenn der Einheitsgedanke zwar überwog, aber die Selbständigkeit der Teile in den durch das Gesamtinteresse gesteckten Grenzen achtete, wie das namentlich der Fall war, solange Bismarcks bundesstaatliche Reichsverfassung nach jeder Richtung hin ungehemmt funktionierte. Aus dem allem ergibt sich, daß es die Geschichte auch des deutschen Rechtes bis auf die Gegenwart herab mit einer Vielgestaltigkeit wie wohl keine andere zu tun hat. Infolgedessen vermochte die Wissenschaft von ihr, nachdem EICHORN ihr den Rahmen gespannt hatte, diesen mit Leben nur zu erfüllen durch sorgsamste Erforschung der Sonderrechtsgeschichte der einzelnen Stämme, Landschaften, Städte, Staaten. In diesem Reichtum unserer Vergangenheit liegt für den Rechtshistoriker ihr Hauptreiz, aber auch eine der vornehmlichsten Schwierigkeiten seiner Aufgabe. Nicht allein weil ihm das, was ihm am nächsten liegt, in erster Linie anzieht und er am ehesten hoffen kann, es dafür zu einigermaßen befriedigender Beherrschung auch zeitlich weit zurückliegender Verhältnisse zu bringen, geht der Bearbeiter deutscher Rechtsgeschichte mit einer gewissen Vorliebe von der Vergangenheit eines Teilgebietes, etwa seiner Heimat oder seines Wirkungskreises, aus, sondern auch weil auf diese Weise am besten wirkliche Anschauung zu erzielen ist. Wer die neuesten

Darstellungen unseres Fachs mit der ERMÖGLICHKEIT vergleicht, dem drängt sich wohl nichts so sehr auf wie der Fortschritt, der gerade durch die Berücksichtigung der Stammeseigentümlichkeiten und landschaftlichen oder gar örtlichen Besonderheiten erzielt worden ist. Die Ausführung des Einzelnen verbietet sich durch seine Fülle. Es muß genügen, daran zu erinnern, wie außer dem fränkischen und dem sächsischen Rechte, die freilich im deutschen Mittelalter lange, jenes als das Recht des Königs, dieses wegen des überragenden Ansehens seiner Quellen, allgemeine Bedeutung besaßen, von dem im Norden heimischen Recht etwa das so ursprüngliche und eigenartige friesische, von den Rechten des Südens z. B. das Schwabens oder etwa das bayerische, vor allem aber das österreichische wissenschaftlich durchforscht worden sind.

Am meisten jedoch fällt auf, daß eine fast noch größere Rolle mindestens als die letztgenannten in unserer Wissenschaft spielt das Recht eines Gebietes, das seit Jahrhunderten vom Reiche losgelöst ist und politisch seine eigenen Wege geht. Ich meine die Schweiz, namentlich die deutsche. So erfolgreich in neuerer Zeit, wiederum seit BRUNNER, das Recht der Niederlande herangezogen worden ist, insbesondere soweit es Auskunft zu geben vermag über das ihm zugrunde liegende fränkische, mit der Bedeutung, die das ehemals und zum Teil bis heute in den jetzt schweizerischen Landen geltende Recht für die Deutsche Rechtsgeschichte gewonnen hat, läßt es sich trotz allem nicht vergleichen. Was für das deutsche Altertum, wenn mit gehöriger Vorsicht verwertet, die nordischen Rechte sein können, das ist weithin für das deutsche Mittelalter und für die deutsche Neuzeit das Recht der schweizerischen Gebiete. Soll also überhaupt einmal ein Anfang gemacht werden mit der Ermittlung des Anteils, der den einzelnen Landschaften an der Deutschen Rechtsgeschichte zukommt, so geschieht das am besten mit der Schweiz, um festzustellen, inwiefern und aus welchen Gründen sie dem deutschen Rechtshistoriker mehr sagt als mancher andere, selbst reichsdeutsche Landesteil.

I.

Im Herzen Europas gelegen und nicht erst durch die neuzeitlichen Verkehrsmittel, sondern schon seit dem Altertum, zunächst in West und Ost, später, nach Erschließung des Gotthardpasses im 12. Jahrhundert, auch im Zentrum für den internationalen Austausch das Durchgangsgebiet, wurden die nachmals schweizerischen Lande schon früh zu einer Art Völkerinsel. An ihr brachen sich die Wogen des europäischen Völkergetriebes, auf ihr fristete im Schutze himmelstrebender Berge und im Schoße entlegener Täler mit der Kultur

auch das Recht der wichtigsten Nationen des Kontinents in einer gewissen Unabhängigkeit von deren Hauptmassen ein mehr oder weniger friedliches Sonderdasein.

Schon das macht für die Rechtsgeschichte der Schweiz gegenüber derjenigen Innerdeutschlands einen wichtigen Unterschied, daß in ihr, wie im deutschen Westen, die Germanen auf ehemals römischem Boden, zum Teil sogar noch inmitten römischen Wesens, sich ansiedelten. In Churraetien erhielten sich Reste der römischen Provinzial- und Munizipalverfassung bis in die Zeit Karls des Großen und darüber hinaus. Aber auch für die Mittel- und besonders für die Westschweiz erwies es sich unter mehr als einem Gesichtspunkt als bedeutsam, daß ihre spätere Entwicklung auf dem Untergrunde eines römischen Helvetiens sich vollzog.

Dazu kommt, daß die Besitznahme durch die Germanen schon während der Völkerwanderung erfolgte, und zwar durch mehrere, nicht einmal nur durch deutsche Stämme: im Osten und in der Mitte durch die Alamannen, an den Südabhängen der Alpen durch die Langobarden, im Westen aber durch die doch wohl der gotisch-vandalischen Gruppe zugehörigen Burgunder. Nicht als späteres deutsches Kolonisationsgebiet stellt so die Schweiz sich dar, sondern von vornherein als zugehörig zu den endgültigen Sitzen von Stämmen, die Jahrhunderte hindurch Träger eigenen Rechtes und politisch selbständig waren. Daher denn neben der Lex Romana Burgundionum und neben dem, was sonst an römischem Recht für die römischen Untertanen des Burgunderreiches gegolten hat, sowie neben dem merkwürdigen Gebilde der sogenannten Lex Romana Raetica Curiensis auf diesem Boden, auf dem vereinzelt auch Angehörige anderer Stämme hausten und zu ihrem angeborenen Stammesrechte sich bekannten, nicht weniger als drei von den Leges Barbarorum beheimatet waren: Gundobads Lex Burgundionum, der Langobardische Edikt und das zuletzt aufgezeichnete, aber für die Weiterentwicklung weitaus wichtigste alamannische Volksrecht älterer und jüngerer Fassung. Fürwahr, im Kleinen ein Theatrum Europaeum der frühmittelalterlichen Rechtsgeschichte, wie es keine andere unter den Landschaften des späteren Reiches war!

Dann aber wurde dies Alpenland hineingezogen in die fränkische Monarchie und damit in das Staatengebilde, das zur Wiege des späteren, mittelalterlichen europäischen Staatensystems ward. Die Folge davon war die Einbürgerung fränkischer Einrichtungen auch zwischen Oberrhein und Rhone, wenngleich nur in beschränktem Umfange. Und nun ergreift die längst im Gange befindliche Scheidung von Germanentum und Romanentum mit dies Gebiet und läßt es, zu Nutz und Frommen seiner selbst, mehr und mehr aber auch zum Segen der

Nachbarn, zu einem Platze friedlichen Austausches zwischen den beiden Kulturen werden, doch so, daß trotzdem jeder Teil zäh und charakterfest seine Eigenart wahrte und das deutsche Element nicht nur räumlich und zahlenmäßig überwiegt, sondern sogar, und zwar gerade mit seinem Recht, zeitweilig weit nach Westen übergreift.

Zwar kommt es jetzt nochmals zu staatlicher Trennung. Indes der Osten mit seinem alamannischen Stammesherzogtum zum Deutschen Reiche sich hielt, gehörte der Westen zu dem seit 933 auch das niederburgundisch-provenzalische Gebiet mit umfassenden neuburgundischen Königreich. Doch Konrad II. vereinigte es 1032 von neuem mit dem deutschen, dem mit Italien seit Otto I. auch die südlichen Alpentäler wieder angegliedert waren, und setzte sich so in den Besitz der Alpenstellung, wodurch nach den Worten von JOHANNES DIEBAUER »das Übergewicht deutschen Wesens in der Schweiz für alle Zeit entschieden wurde«.

Und Rudolf von Rheinfelden hatte sogar, in den Tagen Heinrichs IV., als Herzog von Schwaben und Verwalter von Burgund zwei Jahrzehnte lang den Osten und den Westen vereint unter seiner Botmäßigkeit, ein Verhältnis, das sich bis zu einem gewissen Grade wiederholte, als von 1098 bis zu ihrem Aussterben im Jahre 1218 die Zähringer mit den zu ihren Gunsten vom schwäbischen Stammesherzogtum abgetrennten linksrheinischen Gebieten, insbesondere mit Zürich, die Herrschaft über den Westen, etwa seit 1150 als Dukatur und Rektorat Burgund verbanden. Durch diese Zähringer ist deutsches, in ihrem breisgauischen Freiburg erwachsenes Stadtrecht zunächst nach Freiburg i. Ue., später nach dem gleichfalls von ihnen gegründeten Bern und weiter in den Westen, schon 1228 sogar bis nach Flumet in Hochsavoyen gekommen, wie denn auch zwei Jahrhunderte darnach das süddeutsche Rechtsbuch des Schwabenspiegels irgendwo im heute schweizerischen Welschland als *Miroir de Souabe* ins Französische übertragen wurde.

Doch nicht durch Fürstenmacht sollte die Schweiz zu staatlicher Selbständigkeit gelangen. Zwar strebte, während Peter von Savoyen vergeblich auf der Nordseite des Genfer Sees eine dauernde Herrschaft zu gründen suchte, sein glücklicherer Widersacher Rudolf von Habsburg, mit dem ein Vertreter der nachmals deutsch-schweizerischen Gebiete sogar den deutschen Königsthron bestieg, mit Erfolg die Bildung einer Hausmacht zwischen Rhein und Alpen an. Und sein Sohn und zweiter Nachfolger auf dem Thron, Albrecht, verstand es, den habsburgischen Besitz nicht allein in der Ostmark, sondern auch in den oberdeutschen Landen zu sichern und zu mehren. Aber schließlich scheiterte sein Haus doch an dem Unabhängigkeitssinn und der vielleicht auf den Einfluß der oberitalienischen Städtebewegung zurück-

gehenden politischen Zielbewußtheit der Bewohner der drei Waldstätte Uri, Schwyz und Unterwalden, dann aber auch Luzerns und der davorliegenden Länder und Städte, besonders der Reichsstädte Zürich und Bern.

Der Freiheitskampf der Schweizer hat an historischer Größe nur gewonnen, seit er im Laufe des letzten Jahrhunderts durch die Forschung, und zwar vornehmlich der Schweizer selbst -- ich erinnere vor allem an den auch um die Reichsgeschichte jener Zeit hochverdienten Luzerner *JOSEPH EUTYCH KOPP* ---, seiner sagenhaften Umkleidung entledigt und in das Licht streng urkundlicher Geschichte gerückt worden ist. An ihm ist der deutsche Rechtshistoriker hervorragend interessiert. Denn er stellt sich ganz wesentlich als ein rechtsgeschichtlicher Vorgang dar, als die durch besondere Umstände und durch geschickte Ausnützung der jeweiligen politischen Lage ermöglichte Ablehnung der fürstlichen Landeshoheit. Dieser Erfolg verdient um so mehr Beachtung, als er mit Mitteln wie die Einung erzielt wurde, die durchaus nichts Außergewöhnliches an sich hatten, wie denn auch der Inhalt der ersten Bünde keineswegs ohnegleichen ist. Und dieser Prozeß ist um so lehrreicher, als er im übrigen Deutschland ganz anders verlief, also dem Forscher Anlaß gibt, sich die Gründe des verschiedenen Ausgangs klarzumachen und damit in das schwierige Problem der Entstehung der Landesherrschaft einzudringen. Nur die fürstliche, nicht jede Landeshoheit wurde übrigens abgelehnt, und nur zu ihren Ungunsten wollten die schweizerischen »Orte« sie nicht anerkennen. Zu ihren Gunsten ließen sie sie gerne sich gefallen und haben sie teilweise mit denselben Mitteln, deren Habsburg-Österreich sich bediente, z. B. mit Hilfe des großen Urbars König Albrechts und seines Schreibers Meister Burkhard von Fricke von 1303 ff., durchgesetzt. Abhängige Landschaften, Untertanenlande, gemeine Herrschaften kannte die alte Eidgenossenschaft der acht, später der dreizehn Orte in nicht unbeträchtlichem Umfang bis zu ihrem Untergang im Jahre 1798, und die Abhängigkeit dieser Untertanen von den regierenden Orten und ihren Machthabern war, wenngleich nicht überall und immer, drückend genug.

Jedoch die Entwicklung vom Lehenstaat zum Ständestaat und zum fürstlichen Absolutismus haben die schweizerischen Gebiete anders als die deutschen nicht mitgemacht. Für ihr allmähliges Ausscheiden aus der Geschichte des deutschen öffentlichen Rechtes ist das fast noch wichtiger als ihre Loslösung vom Reiche geworden, die unter Maximilian I. am Ende des 15. Jahrhunderts tatsächlich, mit dem Westfälischen Frieden von 1648 auch rechtlich erfolgte. Wohl blieb noch lange auch in den öffentlichen Einrichtungen manches Gemeinsame und hat der

deutsche Rechtshistoriker allen Anlaß, auch während der neuzeitlichen Jahrhunderte der Eidgenossenschaft, selbst in den ihr eigentümlichen neuen Verfassungsbildungen, Beachtung zu schenken; ich erinnere etwa an das Ringen zwischen Zentralismus und Föderalismus oder an die Bemühungen um die Wahrung der konfessionellen Parität. Doch fällt all dies schon mehr in den Bereich der vergleichenden Rechts- und Verfassungsgeschichte. Als Bestandteil der Deutschen Rechtsgeschichte kommt die spätere Geschichte des schweizerischen Bundesrechts nicht mehr in Betracht.

II.

So sind es, was die öffentlichen Einrichtungen anlangt, im allgemeinen die fränkische und die mittelalterliche Periode der Deutschen Rechtsgeschichte, in denen man dem schweizerischen Einschlag begegnet.

In einem Falle allerdings pflegt der Rechtshistoriker mit dem schweizerischen Anschauungsmaterial schon für die taciteische Zeit zu operieren. Noch heute treten in gewissen Teilen der Schweiz, namentlich in den Urkantonen, aber unter anderem auch in Appenzell die stimmberechtigten Kantonsbürger alljährlich unter freiem Himmel zur Landsgemeinde zusammen, um den Landammann und die sonstigen Regierungshäupter zu wählen und über Gesetzesvorlagen in offenem Handmeh abzustimmen. Ich brauche darüber weiter kein Wort zu verlieren, da diese altehrwürdige Einrichtung durch Schrift und Bild, vielfach auch durch eigene Anschauung den weitesten Kreisen bekannt ist; in ihr verkörpert sich am sichtbarsten die unmittelbare Volksherrschaft alten Stils, die freilich gerade in der Innerschweiz Jahrhunderte hindurch mehr nur eine Form war, in die sich die Vorherrschaft einiger weniger Geschlechter, in Wirklichkeit also ein aristokratisch-oligarchisches Regiment kleidete. Auch das bedarf wohl nicht besonderer Hervorhebung, daß, wie das Landammannamt zuerst in Schwyz gegen Ende der Regierung Rudolfs von Habsburg bezeugt ist, so die Landsgemeinde kaum über die Zeit der ersten Bünde zurückgeht. Jedoch der Rechtshistoriker sieht in ihr mit gutem Grunde nur eine Spielart des altdeutschen Dings überhaupt, der Märker-, der Gerichts-, der Volksversammlung, und verwendet passend das Anschauungsmittel und den Namen der Landsgemeinde, um sich und den Jüngern seiner Wissenschaft die Völkerversammlung der germanischen Zeit, das von Tacitus in seiner *Germania* geschilderte *concilium civitatis* und sein Recht nahezubringen.

Aber auch für die Geschichte der Gau- und der Hundertschaftsverfassung bieten die oberdeutschen Lande links des Bodensees und Rheins besonders gute Aufschlüsse, einmal weil ihr Urkundenmaterial, nament-

lich das von HERMANN WARTMANN und TRUGOTT SCHIESS vorzüglich erschlossene der Abtei St. Gallen, sehr reichhaltig ist und weit zurückgeht, und sodann, weil die spätere Entwicklung dank dem zähen Festhalten der Schweizer am Alten und dem Fehlen einer in erster Linie durch die Interessen rationell zentralisierter Landesverwaltung bestimmten fürstlichen Macht den älteren Zustand weniger verwischt hat als anderswo.

Ein geradezu klassischer Boden ist die Schweiz weiter für die Geschichte der deutschen Genossenschaft und im Zusammenhange damit für die Erforschung der älteren deutschen Agrarverfassung. Denn sowohl im Gebirge, und zwar durchaus nicht bloß am Nordabhang der Alpen, als auch im Flachland haben sich Gebilde erhalten, die in ihren Grundzügen deutlich erkennbar bis in die ältesten Zeiten zurückgehen. Der Wandel aber, den auch sie im Laufe der Zeit immerhin durchgemacht haben, läßt sich mit Hilfe einer Fülle von Öffnungen oder Weistümern, aber auch von Alprechten, Gemeinde-, Ordnungs-, Legibriefen und von Urkunden der deutschen wie der übrigen, nicht zuletzt der italienischen Landesteile so gut wie kaum sonst irgendwo verfolgen. Allmend-, Holz-, besonders Alpkorporationen, die noch heute im Wirtschafts- und Rechtsleben einen hervorragenden Platz einnehmen, erschließen uns so die Geschichte des Gemeinlandes, der Allmende, und führen uns zurück auf die Markgenossenschaft der älteren Zeit. Ich brauche bloß an die Forschungen des Glarner JOHANN JAKOB BLUMER (1850ff.) und von ANDREAS HEUSLER (1862), vor allem an OTTO GIERKES monumentales Deutsches Genossenschaftsrecht (1868ff.), an die Arbeiten von AUGUST v. MASKOWSKI über die Verfassung der Land-, Alpen- und Forstwirtschaft der deutschen Schweiz (1878) und über die Geschichte der schweizerischen Allmende (1879), an des auch durch seine Geschichte des schweizerischen Bundesrechts (1875—1881) um diese Dinge verdienten Thurgauers JOHANNES MEYER Programm (1880) über die drei Zelgen d. h. über die Dreifelderwirtschaft sowie an die Lawine neuerer schweizerischer und deutscher Literatur zu erinnern, die seither über diese Dinge niedergegangen ist.

Das führt uns weiter auf die Geschichte der von der wirtschaftlichen abgezweigten politischen Gemeinde, insbesondere der Landgemeinde, die sich in der Schweiz, in der noch heute das Heimatprinzip vorherrscht, bis zur Gegenwart besonders folgerichtig und ungestört entwickelt hat; ihre Kenntnis verdanken wir namentlich der klassischen Abhandlung des Zürcher Rechtshistorikers FRIEDRICH v. WYSS über die schweizerischen Landgemeinden (1852). Sie und desselben Gelehrten nicht minder bedeutende Untersuchung über die freien Bauern, Freiämter, Freigerichte und die Vogteien der Schweiz im späteren Mittel-

alter (1873) trugen nicht nur wesentlich dazu bei, die Verhältnisse der Urschweiz zur Zeit der Entstehung der ersten Bünde aufzuhellen. Vielmehr gebührt ihnen darüber hinaus auch das große Verdienst, uns von der Bedeutung und der Lage der bäuerlichen Freien in jener Zeit und von den damaligen Gerichtsverhältnissen zuerst ein deutlicheres Bild gezeichnet und das mittelalterliche Ständerecht Süddeutschlands in willkommener Weise geklärt zu haben, ein Verdienst, das ihnen ungeschmälert bleibt, auch wenn nach den neuesten Forschungen des in Leipzig lehrenden Winterthurers HEINRICH GLITSCH über den alamanischen Centenar und sein Gericht (1917) im Einzelnen manches sich anders herausstellen sollte.

Desgleichen hat FR. v. WYSS die Reichsvogtei Zürich (1870) zum Gegenstand einer Abhandlung gemacht, die jahrzehntelang unsere Auffassung von der exemten Verfassung und Verwaltung des mittelalterlichen Krongutes so maßgebend bestimmte, daß Zürich als die älteste und am besten erforschte Reichsvogtei, gewissermaßen als das Schulbeispiel einer solchen galt. Auch dagegen hat vor einiger Zeit (1912), veranlaßt wohl durch ein Buch des leider auf dem Felde der Ehre in jungen Jahren der Wissenschaft entrissenen HANS NIESE über die Verwaltung des Reichsgutes im 13. Jahrhundert (1905), aber in bemerkenswerter Weise von ihm abweichend, GLITSCH in seinen Untersuchungen zur mittelalterlichen Vogtgerichtsbarkeit Widerspruch erhoben und zu zeigen versucht, daß die Zürcher Reichsvogtei gleich der Vogtei über das Tal Glarus und der Reichsvogtei St. Gallen erst durch Friedrich Barbarossa geschaffen worden und daß der zu Ende des 9. Jahrhunderts in Zürich begehende advocatus Caroli regis weder ein Reichsvogt noch der Vorläufer eines solchen gewesen sei. Das letzte Wort in dieser Streitfrage ist noch nicht gesprochen. Aber wie es auch ausfallen möge, so viel bleibt sicher, nächst JOHANN CASPAR BLUNTSLI, auf den ich noch wiederholt zurückkommen werde, hat für die älteste Verfassungsgeschichte der Stadt Zürich, für die er, gleichfalls durch eine besondere Untersuchung (1890), der Hauptschriftsteller geworden ist, niemand so viel getan wie FR. v. WYSS, veranlaßt durch das grundlegende Werk über die Abtei Zürich (1851 bis 1858) seines älteren Bruders, des Historikers GEORG v. WYSS, der eben auch mit einem Tropfen rechtshistorischen Öles gesalbt war wie die meisten Bearbeiter der mittelalterlichen schweizerischen Geschichte; ich erinnere nur an HEINRICH ZELLER-WERDMÜLLER, GEROLD MEYER v. KNONAU und WILHELM OECHSLI, von jüngeren etwa an die Zürcher ROBERT HOPPELER und HANS NABHOLZ, an den Unterwaldner ROBERT DURRER und an den Luzerner KARL MEYER, von Deutschen an HARRY BRESSLAU, ALOYS SCHULTE und GEORG CARO.

Dabei nimmt Zürich, trotzdem es um die Wende des 13. und 14. Jahrhunderts seinen Richtebrief, »nächst dem Augsburger Stadtrecht von 1276 die umfangreichste und eine der bedeutendsten stadtrechtlichen Aufzeichnungen jener Zeit mindestens aus Südwestdeutschland«, nach bisher allgemeiner Annahme von Konstanz bezogen hat, eine eigentümliche Stellung in der Geschichte der deutschen Stadtverfassung ein. Dies namentlich deswegen, weil es aller über deren Ursprung aufgestellten Theorien trotz verhältnismäßig weitgehender urkundlicher Klarheit seiner Entwicklung spottet.

Neben dieser Pfalz- und späteren Reichsstadt spielen in der Geschichte des mittelalterlichen deutschen Städtewesens auch die beiden Bischofsstädte Chur und Basel eine große Rolle, namentlich das letztere, das nachmals eine der sogenannten Freistädte wurde. In seiner Geschichte dieser hat schon WILHELM ARNOLD (1854) es herangezogen, wie er auch sein schönes, aus dem Vollen schöpfendes Buch über die Geschichte des Eigentums in den deutschen Städten (1861) wesentlich mit Basler Material schrieb. Nach Gebühr zur Geltung gekommen ist aber, nachdem WILHELM WACKERNAGEL das in seiner Art einzig dastehende Bischofs- und Dienstmannenrecht (1852) und JOHANNES SCHNELL überhaupt die Basler Rechtsquellen (1856—1865) herausgegeben hatte, Basels mittelalterliche Verfassungsgeschichte erst durch HEUSLER (1860). Seine Darstellung wurde vor kurzem (1907—1916) durch RUDOLF WACKERNAGEL im großen Zusammenhang der Gesamtgeschichte der Stadt und auf Grund des inzwischen während eines halben Jahrhunderts zutage geförderten neuen Materials wohl hie und da ergänzt und vertieft, bildet aber noch immer die Grundlage und hat gleich der zürcherischen Forschung bei der Beantwortung der Frage nach der Entstehung des städtischen Rates und der Herkunft des Bürgermeisteramtes, in dem Streit um die städtische Allmende und in manchen anderen Dingen dem deutschen Rechtshistoriker um so bessere Dienste geleistet, als sie nicht auf eine bestimmte Theorie eingestellt ist, HEUSLER vielmehr die Auseinandersetzung mit den sich gegenüberstehenden Ansichten ihr erst hat nachfolgen lassen (1872).

Ebenso behaupten in der Geschichte der Zünfte, die, obwohl nicht mehr mit politischen Aufgaben, in den genannten und in anderen Schweizerstädten bis auf den heutigen Tag fortbestehen, Basel und Zürich ihren Platz, ersteres vermöge einer eigenen, durch SCHMOLLERS Straßburger Werk angeregten Darstellung von TRUGOTT GEERING (1886), letzteres dank FRIEDRICH HEGIS Geschichte der Zürcher Schmidenzunft (1914).

Ganz besonders ergiebig ist schließlich die Schweiz für die Gründungs- oder Herrenstädte, zu denen u. a. auch das von KONRAD

BEYERLE (1904) behandelte bischöflich-konstanzische Arbon gehörte. Hier steht im Vordergrund das schon erwähnte zähringische Stadtrecht, das ohne Heranziehung seiner zahlreichen und wichtigen schweizerischen Ableger und ohne Berücksichtigung seines Gegensatzes zu dem weniger freiheitlichen, jedoch durch eine starke und zielbewußte Stadtherrschaft gestützten habsburgischen sowie seines Durcheinandergehens mit diesem und dem savoyischen überhaupt nicht mit Erfolg behandelt werden kann. Die ganze reiche Literatur der letzten Jahre über dies zähringische, aber auch die ältere über das kiburgische, habsburgische und savoyische Recht, woran neben deutschen Forschern wie SIEGFRIED RIETSCHEL, HERMANN FLAMM, FRANZ BEYERLE und KARL HAFF vor allem auch schweizerische beteiligt sind wie der Zürcher PAUL SCHWEIZER (1898), der schon öfters genannte GLITSCH, die Waadtländer FRÉDÉRIC DE GINGINS-LA SARRAZ und FRANÇOIS FOREL, der Genfer CHARLES LE FORT, die Aargauer PLACID WEISSENBACH und WALTHER MERZ sowie der hierbei in den Fußstapfen seines Vaters, des späteren Bundesrats, wandelnde FRIEDRICH EMIL WELTI, gehört ebensowohl der Deutschen wie der Schweizerischen Rechtsgeschichte zu; desgleichen die Forschungen des in Paris bei ERNEST-DÉSIRÉ GLASSON ausgebildeten Pruntruters LOUIS STOUFF über Landesherrschaft und Stadt- und Landgemeinden im alten Hochstift Basel, also vornehmlich im Jura (1890).

Damit genug der Beispiele für das öffentliche Recht und dazu nur noch die Bemerkung, daß nach alledem die Bedeutung der Schweiz für die Deutsche Verfassungsgeschichte mit zurückgeht auf ihre durch Bodenbeschaffenheit, Besiedelung, wirtschaftliche und politische Entwicklung bestimmte Eigenart im Rahmen des Ganzen. Da es für das Mittelalter an einer solchen in kirchlicher Hinsicht fehlt, spielt die Schweiz in der Kirchlichen Rechtsgeschichte keine besondere Rolle, wenigstens bis zur Reformation. Dann gewinnt sie allerdings durch Calvin auch für die deutsche Kirchenrechtsgeschichte eine gewisse Bedeutung, während die Verfassung von Zwingli zürcherischer, überhaupt der ostschweizerischen Glaubens- und Kirchnerneuerung zu demokratisch und zu eng mit dem nunmehr sich herausbildenden spezifisch schweizerischen Staatsrecht verquickt ist, um auf deutschem Boden Nachahmung zu finden. Nur mehr oder weniger gut bezeugte Beispiele auch anderwärts vorhandener Einrichtungen älterer und neuerer Zeit liefert die Schweiz auf diesem Gebiete, so etwa für das kirchliche Gemeindewahlrecht oder für das Recht der Freistätten und des kirchlichen Asyls, von dem RUDOLF BINDSCHIEDLER (1906) nachgewiesen hat, daß es selbst von den reformierten Orten noch längere Zeit beibehalten wurde.

III.

Und nun das Privatrecht! Für das Mittelalter liegen bei ihm die Dinge genau so wie hinsichtlich alles übrigen Rechtes.

Was für Aufschlüsse auch da aus dem schweizerischen Material zu holen sind, das lehrt jene von EUGEN HUBER (1884) und von HERSLER (1886) aus der Berner Handfeste und aus dem burgundischen Volksrechte begründete, aber auch durch das alamannische gestützte, seitler von GIERKE und Anderen aufgenommene, wennschon keineswegs zu unbestrittener Herrschaft gebrachte Lehre von dem ursprünglich alleinigen, aber zugunsten der Familie gebundenen Eigentum des Mannes am ganzen ehelichen Vermögen. Erst als die Frauen noch etwas anderes als eine spärliche Aussteuer, als sie, weil inzwischen auch in Liegenschaften erberechtigt geworden, daneben insbesondere solche oder größere Fahrhabevermögen beisteuerten, erst da sei die Frau je nachdem entweder zum Gesamteigentum mit dem Mann am ehelichen Vermögen aufgerückt, woraus sich Gütergemeinschaft, vornehmlich allgemeine, ergab, oder sie habe, neben dem Manne und unter dessen mit Gewere zur rechten Vormundschaft, also mit Nutznießungsbefugnis verbundener Ehevogtei, ihr Eigentum behauptet, was zu der sogenannten Güterverbindung oder Verwaltungsgemeinschaft führte. Für die Geschichte des letzteren, heutzutage in dem beiderseitigen bürgerlichen Rechte gesetzlichen, in anderer Hinsicht allerdings verschieden geregelten Gütersystems, nicht minder aber für Einzelheiten, wie das Recht der Morgengabe, des Leibgedings u. a. m., ist die schweizerische Entwicklung besonders lehrreich.

Schon das burgundische Volksrecht und nach ihm das Berner und die westschweizerischen Rechte ließen die Mutter nach dem Tode des Vaters zur Vormundschaft über die gemeinsamen Kinder, ja einige sogar zu der Gewalt über sie zu, die dadurch aus einer väterlichen zu einer elterlichen wurde, wie wir sie jetzt allgemein wiederum in dem beiderseitigen neuesten bürgerlichen Recht anerkannt finden.

Der von KARL V. AMIRA zuerst (1882, 1895) an altschwedischen und altnorwegischen Quellen für das germanische Recht erschlossene, von PAUL PÜNDSCHART (1896) für das sächsische Recht des Mittelalters nachgewiesene und durch v. GIERKE (1910) überhaupt für das deutsche Recht durchgeführte, viel erörterte Unterschied von Schuld und Haftung, namentlich das Recht der klaglosen Schuld, der Gült in diesem ursprünglichen und eigentlichen Sinne, kommt, wie der Zürcher FRIEDRICH ERNST MEYER (1913) gezeigt hat, im altschweizerischen Rechte ganz besonders schön und deutlich zum Ausdruck, nicht minder die Giselshaft und das Einlager, das (1906) ADOLF LECHNER bearbeitete, oder

etwa das Gemächde oder die schon geraume Zeit zuvor (1876) durch ALFRED NÄGELI behandelte eigenmächtige Pfändung, besonders die sogenannte Schüttung.

Doch das alles tritt an Bedeutung weit zurück hinter der Tatsache, daß die Schweiz mit der Loslösung vom Reiche, genauer mit der Ablehnung des Reichskammergerichts und seiner Ordnung von 1495, sich auch der fremden Rechte, namentlich des römischen, erwehrt hat.

Die Volksgerichte, die dort bestehen blieben, wollten von dem fremden Kram nichts wissen. Von dem Landgericht zu Frauenfeld im Thurgau erhielt ein Konstanzer Doktor, der sich auf das römische Recht und auf die Postglossatoren Bartolus de Sassoferrato und Baldus de Ubaldis berief, die Antwort: »Hört Ihr, Doctor, wir Eidgenossen fragen nicht nach dem Bartele oder Baldele oder anderen Doctoren, wir haben sonderbare Landgebräuche und Rechte.«

Nur in einigen Grenzgebieten, im Herrschaftsbereich des Klosters Rheinau und des Bischofs von Sitten, sowie in den Städten Basel und Schaffhausen wurde das römische Recht als subsidiäres Recht anerkannt; die übrige deutsche Schweiz hielt sich davon frei, indes von den romanischen Gebieten das Tessin zwar das gemeine Recht rezipierte, die anderen aber dem römischen Rechte nur in der Weise Einfluß auf ihre Gesetzgebung und Eingang in sie gestatteten, wie das schon im Mittelalter der Fall war und mancherorts in Frankreich beliebte.

Darüber hielt sich allerdings der aus dem Elsaß stammende, in Basel von der Gründung der Universität im Jahre 1460 an bis 1480 lehrende Peter von Andlau, der Verfasser eines gelehrten Buches über die kaiserliche Monarchie, höchlich auf und klagte: *Leges Romanas nostra Alemannia despicit in sua insipientia*. Aber was ihm als Torheit erschien, das war in Wirklichkeit ein Triumph des gesunden Sinnes des Schweizervolkes, erwies sich im Laufe der Zeit geradezu als vaterländische Tat und schlug zum Heile aus nicht nur der Schweiz, sondern auch dem deutschen Nachbar.

Als im 19. Jahrhundert die historische Schule oder vielmehr ihr germanistischer Zweig, geführt zunächst von EICHORN, später von BESELER und besonders von GIERKE, den Kampf für das deutsche Recht aufnahm und eine volkstümlichere, dem deutschen Empfinden und den deutschen Bedürfnissen mehr entsprechende Privatrechtsordnung anstrebte, um diese freilich im Bürgerlichen Gesetzbuch schließlich doch nur zum Teil zu erreichen, da konnte sie außer auf Reste deutscher Rechtsgedanken, Rechtssätze und Rechtseinrichtungen, die sich trotz allem auch hier im Reiche erhalten hatten, darum immer wieder

auch auf das schweizerische Recht zurückgreifen, weil es unverfälscht deutsch geblieben war oder, wo es in neuester Zeit nicht ohne Berücksichtigung des immerhin in mancher Hinsicht überlegenen und unentbehrlichen römischen Rechtes abging, diesem gegenüber seine Selbständigkeit durchaus gewahrt hatte. In der Schweiz war die Entwicklung des vaterländischen Rechtes nicht wie in Deutschland selbst jäh unterbrochen worden. In ihr fand man u. a. für die Gemeinderschaft, für die Auflassung oder Fertigung, für das Liegenschaftspfand, für die Bluterbfolge, überhaupt für alle Teile des Privatrechts mit einziger Ausnahme des Adelsrechts, das dort infolge frühzeitigen Verschwindens des Adels als eines bevorrechteten Standes gar nicht erst zur Ausbildung gelangte, nicht dagegen mit Ausnahme der Familienstiftungen und Fideikomnisse, die es in anderer Art und beschränkt bürgerlicher Verwendung z. B. in Luzern gibt, deutschrechtliche Bildungen von mehr oder weniger neuzeitlicher Ausprägung. Sie konnte man bei der wissenschaftlichen Darstellung wie bei gesetzgeberischer Regelung zu Rate ziehen.

Für die Schweiz selbst bedeutete freilich diese Selbstbehauptung gegenüber dem römischen Rechte noch weit mehr. In den Jahren 1853—1855 gab sich Zürich ein Privatrechtliches Gesetzbuch. Es war verfaßt von BRUNTSCH unter Mitwirkung zweier anderer Lektanten Germanisten, des Obergerichtspräsidenten JOHANN GEORG FISLER, eines auch schriftstellerisch um die Rechtsgeschichte verdienten Praktikers, und des bereits wiederholt erwähnten späteren Professors des deutschen Rechtes FR. v. WYSS. Auf's glücklichste verstand es, das überlieferte zürcherische Recht mit den Anforderungen des neuzeitlichen Lebens und Verkehrs in Einklang zu bringen. In der Praxis bewährte es sich auf's beste. Kein Wunder, daß es vielfach anderen Gesetzeswerken zum Muster gedient hat. Und zwar durchaus nicht bloß in der Schweiz, wo es außer von Schaffhausen, Zug und Glarus namentlich von Graubünden im Jahre 1862 durch ein in geschickter Anpassung an die Überlieferung und die Bedürfnisse dieses Kantons von PETER CONRADIN v. PLANTA verfaßtes Gesetzbuch nachgeahmt, aber auch dem Schweizerischen Obligationenrecht von 1881 zugrunde gelegt wurde. Vielmehr hat es darüber hinaus wertvolle Dienste geleistet bei der Abfassung des Allgemeinen Deutschen Handelsgesetzbuches von 1862, des Sächsischen Gesetzbuchs von 1863 und zuletzt des Deutschen Bürgerlichen Gesetzbuchs von 1896. Noch größer ist freilich schon jetzt der Ruhm des am 1. Januar 1912 in Kraft getretenen Schweizerischen Zivilgesetzbuchs vom 10. Dezember 1907. Gewiß dankt es denselben vornehmlich dem gesetzgeberischen Geschicke und der germanistischen Meisterschaft seines Urhebers E. HUBER, der es verstanden hat, das bewährte und lebens-

fähige Alte mit gutem, im Geist und Stil des Übrigen geschaffenen Neuen zu verbinden sowie das Ganze in ein so schlichtes, volkstümliches Gewand zu kleiden, daß es auch dem einfachen Mann aus dem Volke verständlich, ja wert ist. Aber das Beste dazu hat doch das Schweizervolk selbst getan. Denn in diesem Gesetzbuch feiert recht eigentlich ihren Triumph die Treue, mit der es auch auf dem Gebiete des Rechts seine von den Vätern überlieferte Eigenart und das kostbare Erbe einer ruhmvollen Vergangenheit gewahrt hat.

IV.

Möglich ist das freilich nur gewesen unter entscheidender Mitwirkung der deutschen Rechtswissenschaft. Es ist nicht meine Absicht, in diesem Zusammenhang auch darzulegen, was die Schweiz, ihr Recht und ihre Rechtswissenschaft dem Deutschland, seiner Kultur und seinem Rechte verdankt. Das wäre ein Kapitel für sich. Einzig und allein von der Bedeutung der Schweiz für die Deutsche Rechtsgeschichte soll ja jetzt die Rede sein. Aber zum Schlusse muß allerdings noch hervorgehoben werden; daß, wie im Mittelalter das deutsche, so bis in das 19. Jahrhundert hinein auch das deutschschweizerische Recht es nicht zu einer eigenen Wissenschaft gebracht hat, und daß der Königssohn, der Dornröschen aus dem Schlafe geküßt hat, in diesem Falle die am römischen Rechte erwachsene und von Eichhorn für das deutsche vertretene deutsche historische Rechtsschule war.

Schon bald nach der Gründung unserer Berliner Universität haben Schweizer, besonders Zürcher, darunter neben dem späteren Romanisten FRIEDRICH LUDWIG KELLER sein Freund, der schon genannte FISLER, sie aufgesucht, um an ihr und nachher in Göttingen die Rechte zu studieren und von dem neuen Geiste der deutschen Rechtswissenschaft sich erfüllen zu lassen. Wenige Jahre darauf folgte BLUNTSCHLI; wie jene schloß er seine Studien in Deutschland durch die Promotion ab, allerdings nicht in Göttingen, sondern 1829 in Bonn.

EICHORN hatte in seiner 1828 erschienenen Einleitung in das deutsche Privatrecht bemerkt, dem schweizerischen Rechte, das er dabei übrigens in bezeichnender Weise noch mit dem der Ostseeprovinzen und der Niederlande auf eine Linie stellte, würde für das deutsche manches abzugewinnen sein, wenn es nicht »nach dem gegenwärtigen Stande seiner wissenschaftlichen Kultur eher aus dem deutschen Rechte erklärt werden müßte«. Das nahm sich BLUNTSCHLI zu Herzen, der inzwischen in der heimatlichen Praxis die Beobachtung gemacht hatte, daß das zürcherische Recht »weit deutscher sei als das damals in Deutschland geltende Recht«.

1838 und 1839, also genau ein Menschenalter nach dem Erscheinen des ersten Bandes von EICHORN und nachdem bis dahin die deutsche Rechtsgeschichte ausschließlich in Deutschland, ja sogar fast nur im deutschen Norden gepflegt worden war, veröffentlichte er in zwei Bänden seine Staats- und Rechtsgeschichte der Stadt und Landschaft Zürich, die er FRIEDRICH KARL V. SAVIGNY und EICHORN widmete und 1856, nicht allzu verändert, in zweiter Auflage erscheinen lassen konnte. Sie war im kleinen ein ähnlich glücklicher Wurf wie EICHORNS Werk im großen, auch darin diesem vergleichbar, daß sie mehr nur die Richtlinien zog und die Hauptgesichtspunkte herausarbeitete, die Ausfüllung des Rahmens dagegen der späteren Forschung überließ. Wieviel dabei auf Rechnung einer handschriftlichen Abhandlung des damaligen zürcherischen Obergerichtspräsidenten GOTTFRIED VON MEISS über die äußere Rechtsgeschichte der Stadt Zürich kommt, die deren Verfasser BLUNTSCHLI zur Benutzung überlassen hatte, ist noch nicht festgestellt. Wichtig ist, daß sich das Buch in jedem Falle als eine reife Frucht der deutschen historischen Rechtsschule darstellt. Zu ihr hat sich BLUNTSCHLI nicht bloß durch Widmung und Vorwort, bei anderer Gelegenheit und in den Denkwürdigkeiten aus seinem Leben bekannt, ihren Geist atmet das ganze Werk, das von seinem Verfasser selbst als eine »Spezialrechtsgeschichte zur Ergänzung der EICHORNSchen und als Baustein für einen »neuen EICHORN« bezeichnet wurde. Eine besondere schweizerische Note weist das Buch höchstens durch ein gewisses vernünftiges Maßhalten in der Gründlichkeit sowie in seiner durchaus verstandesmäßigen Sachlichkeit auf, indes die Leichtigkeit und Gefälligkeit der Darstellung möglicherweise aus dem Gefallen sich erklärt, das BLUNTSCHLI inzwischen in Paris an der Klarheit und Eleganz französischer Ausdrucksweise gefunden hatte.

Der wissenschaftliche Erfolg war gewaltig. BLUNTSCHLIS Buch vor allem hat die Schweiz in die Deutsche Rechtsgeschichte eingeführt. Es hat auch zur Nachahmung gereizt. 1850 begannen gleichzeitig BLUMERS zweibändige Staats- und Rechtsgeschichte der schweizerischen Demokratien und die noch weit mehr als beide anderen in die Tiefe gehende Rechtsgeschichte der Stadt und Republik Lucern des Luzerners PHILIPP ANTON VON SEGESSER zu erscheinen, um, letztere in vier Bänden, wiederum fast gleichzeitig noch vor Ablauf des Jahrzehnts zum Abschluß zu gelangen. Andere weniger bedeutsame Gesamtdarstellungen übergehe ich.

BLUNTSCHLIS Buch regte aber weiter zur Herausgabe schweizerischer Rechtsquellen an. Ein noch kräftigerer Anstoß dazu kam freilich gerade damals von deutscher Seite. J. GRIMM hat in dem ersten, wenn auch nicht zuerst erschienenen Bande seiner Weistümer, in dessen

Vorrede er sich ausdrücklich auf BLUNTSCHLI beruft, im Jahre 1840 Schweizer Öffnungen, 79 an der Zahl, an die Spitze gestellt und 1863 im vierten, wiederum mit Hilfe seines Freundes, des Freiherrn JOSEPH V. LASSBERG in Eppishausen im Thurgau, nachher auf Schloß Meersburg, aber auch mit Unterstützung von BLUNTSCHLI, Staatsarchivar GEROLD MEYER V. KNONAU u. A. nochmals 90 Stück nachfolgen lassen, wozu seither im fünften und sechsten Bande durch SCHRÖDER eine letzte Nachlese von über 100 Nummern gekommen ist.

Inzwischen hatte man in der Schweiz die Erschließung ihres Schatzes an älteren Rechtsquellen auch selbst in die Hand genommen. Die Zürcher JOSEPH SCHAUBERG und FRIEDRICH OTT, der Berner FRIEDRICH STETTLER, der Schwyzer MARTIN KOTHING, der Basler LUDWIG AUGUST BURCKHARDT, der zum Aargauer gewordene, aus dem fränkischen Ansbach gebürtige ERNST LUDWIG ROCHHOLZ, der Neuenburger GEORGES AUGUSTE MATILE erwarben sich in dieser Hinsicht große Verdienste; Anderer habe ich schon früher gedacht. Gelehrte wetteiferten darin mit Männern der Praxis. Die von SCHNELL begründete, seit bald einem halben Jahrhundert von HEUSLER zunächst mit-, dann allein herausgegebene Zeitschrift für schweizerisches Recht hat eine ungedruckte Rechtsquelle nach der anderen zugänglich gemacht und, was von besonderer Wichtigkeit ist, auch dem praktischen Juristen nahegebracht; dieser, der eben in der Schweiz anders als im Großstaat nicht durch wiederholte Versetzung seiner Bodenständigkeit beraubt und damit auch wissenschaftlich mehr oder weniger heimatlos und historisch uninteressiert gemacht wird, verstand es dort von jeher besser als anderswo, aus der Beschäftigung mit der Vergangenheit auch Nutzen für seine im Dienste der Gegenwart stehende Berufsarbeit zu ziehen. Nur so konnte es kommen, daß der Schweizerische Juristenverein die seit 1898 erscheinende, bis jetzt auf 14 Bände gediehene, vorbildliche Sammlung Schweizerischer Rechtsquellen auf seine Schultern nahm, allerdings mit bescheidener Unterstützung des Bundes. Auf Staatskosten ist fast nur die Amtliche Sammlung der Abschiede der älteren eidgenössischen Tagsatzungen herausgegeben worden, mit der man schon 1839 begann. Wenn heute die Schweiz in ihrem Reichtum an gedruckten Rechtsquellen, wozu außer den Landbüchern etwa von Glarus (1854), der March am oberen Zürichsee (1853), von Zug (1852), von Schwyz (1850/53), von Appenzell (1869), den Landrechten des Ober- und Niderrimentals (1912, 1914), den Landratsabschieden des Wallis (1916) sowie den späteren Herrschafts- und Amtsrechten im weiteren Sinne auch die z. B. in den großen Urkundenbüchern von Bern, Zürich und Basel enthaltenen Urkunden, die Zürcher Stadtbücher (1899—1906) und Steuerregister (1918), die Berner Stadt-

rechnungen (1896, 1904), endlich das schon erwähnte Habsburgische Urbar (1894—1904) zu rechnen sind, von keinem anderen Lande übertroffen, von kaum einem erreicht wird, so dankt sie das dem wissenschaftlichen Unternehmungsgeist und der hingebenden Opferwilligkeit ihrer Bürger und ihrer wissenschaftlichen, besonders ihrer historischen Vereine, z. B. des Fünffürtigen, des St. Galler, des Aargauischen sowie der Société d'histoire de la Suisse romande und vor allem ihrer Allgemeinen geschichtsforschenden Gesellschaft.

Dank diesen Quellenpublikationen machte die Vertrautheit auch der deutschen Rechtshistoriker mit dem schweizerischen Recht bald große Fortschritte; der Heidelberger Germanist ACHILL RENAUD, selbst ein geborener Schweizer und um die zugerische Rechtsgeschichte verdient (1847), wies zur Freude BLUNTSCHLIS bereits 1848 in seinem Deutschen Privatrecht darauf hin, wie es zuvor schon KARL JOSEPH ANTON MITTERMAIER, ebenfalls von Heidelberg aus, getan hatte.

Noch wichtiger war, daß damit, wiederum im Gefolge der entsprechenden deutschen Entwicklung, eine zweite Periode in der Erforschung der Geschichte des schweizerischen Rechtes anbrach, die ich als die monographische bezeichnen möchte.

Wir haben ihre Leistungen zum Teil schon kennengelernt, namentlich die Arbeiten von FR. v. WYSS; von ihm wäre nur etwa noch nachzutragen, daß er bereits im Jahre 1845 für den Konkursprozeß des Zürcher Rechtes den Nachweis rein deutscher Herkunft und Ausgestaltung erbrachte, ein Ergebnis, zu dem HEUSLER 1858 auch für die übrigen schweizerischen Rechte und WYSS selbst im gleichen Jahre für die schweizerische Schuldbetreibung kam. Sein Nachfolger in Zürich, ALOIS v. ORELLI, und neuerdings ein jüngerer Mitbürger Beider, ARNOLD ESCHER, haben über andere privatrechtsgeschichtliche Gegenstände im selben Sinne gearbeitet, aber auch der Berner JAKOB LEUENBERGER (1873) sowie der früher erwähnte PLANTA, dieser mit seinem Buche über das Alte Ractien (1872) und mit dem andern über die currätischen Herrschaften in der Feudalzeit (1881), während der Waadtländer EDOUARD SECRÉTAN (1858) mit seinem für die Westschweiz grundlegenden Essai sur la féodalité vorangegangen war.

Daß die Schweizer Juristen nach wie vor fleißig die deutschen Universitäten besuchten und an ihnen, besonders an unserer Berliner und an der Leipziger, stets wieder die neuesten Errungenschaften der rechtsgeschichtlichen Forschung und die Verbesserungen ihrer Methode sich angeigneten, um sie für ihre heimatliche Rechtsgeschichte fruchtbar zu machen, trug viel dazu bei, die engen wissenschaftlichen Beziehungen der beiden Länder in unserem Fache aufrechtzuerhalten und zu vertiefen. Von großer Bedeutung war es ferner, daß die

Schweiz selbst an ihren zahlreichen Hochschulen die Rechtsgeschichte pflegte, sei es durch deutsche Rechtslehrer, wie den früher erwähnten ARNOLD in Basel oder den kenntnisreichen, für die schweizerische Rechtsentwicklung besonders interessierten EDUARD OSENBRÜGGEN in Zürich mit seinen Deutschen Rechtsalterthümern aus der Schweiz (1858/59), seinem alamannischen Strafrecht (1860) und seinen Studien zur deutschen und schweizerischen Rechtsgeschichte (1868), sei es durch einheimische, im bisherigen meist schon angeführte Gelehrte; von Bedeutung nicht minder, daß eine ganze Anzahl von Schweizern, darunter vorübergehend auch E. HUBER, in den letzten fünfzig Jahren auf deutschen Lehrstühlen Deutsche Rechtsgeschichte lehrten.

Am meisten hat vielleicht HEUSLER getan, um die schweizerische Rechtsgeschichte in der deutschen zur Geltung zu bringen, und zwar durch seine Institutionen des deutschen Privatrechts (1885/86), in denen schon RUDOLPH V. INERING selbst treffend ein Seitenstück zu seinem Geist des römischen Rechts erblickte. Denn in ihnen wurde das schweizerische Material mitten hineingestellt in das deutsche und mit einer gewissen Vorliebe, die nach dem Gesagten nicht bloß begreiflich, sondern auch durchaus berechtigt erscheint, zum Ausgangspunkt gemacht für ebenso geistvolle wie bestechende Ausführungen über das mittelalterliche private Recht und einen Teil des öffentlichen. Dem ganzen, großen Leserkreise, den das glänzende Buch dank seiner lebendigen, packenden Darstellung sowie wegen der Fülle von Anregung gewann, die von ihm ausgeht, ist dieser schweizerische Einschlag der Institutionen HEUSLERS wie von selbst eingegangen und vertraut geworden; man kann das Werk fast ein Deutsches Privatrecht mit schweizerischem Gepräge nennen. Aber auch von deutscher Seite geschieht neuerdings manches, um die schweizerischen Quellen für die Deutsche Rechtsgeschichte reden zu machen. Mit besonderem Verständnis hat sie HANS PLANITZ für seine Geschichte der Vermögensvollstreckung (1912) und des Arrestprozesses (1913, 1918/19) verwertet.

Schließlich brach, nachdem schon seit den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in Zürich durch v. ORELLI, um die Mitte der neunziger in Basel durch mich eigene Vorlesungen über Schweizerische Rechtsgeschichte waren gehalten worden, eine dritte Periode mehr bewußt Schweizerischer Rechtsgeschichte an, in der auf das eigentümlich Schweizerische der Entwicklung und damit auf die neuere Zeit auch für das Privatrecht größeres Gewicht gelegt wird.

Sie hebt an mit E. HUBERS Geschichte des Schweizerischen Privatrechts (1893) und wird namentlich durch den in Bern neben ihm wirkenden St. Galler MAX GMÜR vertreten. Dieser hat durch treffliche eigene Beiträge die Ausgaben altschweizerischer Rechte — ich denke namentlich an die Öffnungen der Alten Landschaft St. Gallen (1903)

und des Toggenburg (1906) — und die Literatur über schweizerische Rechtsgeschichte bereichert, so jüngst (1917) durch eine Untersuchung über schweizerische Bauernmarken und Holzurkunden, die für diesen interessanten Gegenstand unsere Einsicht erheblich über GUSTAV HOMEXERS Ergebnisse hinausführt. GMÜR hat aber außerdem durch eine ganze Anzahl eifriger Schüler einzelne Themata aus der Geschichte des schweizerischen Rechtes bearbeiten lassen; nur ein Teil dieser Studien ist in den von ihm herausgegebenen Abhandlungen zum Schweizerischen Recht vereinigt.

So ist man in der Schweiz auf dem besten Wege, sich auch in der Geschichte des Privatrechts und damit in der Rechtsgeschichte überhaupt auf eigene Füße zu stellen, eine Entwicklung, die selbstverständlich durch den Erlaß des Schweizerischen Zivilgesetzbuchs und die dadurch bewirkte Verselbständigung bezüglich des geltenden Rechtes nicht unerheblich gefördert wurde.

Soweit es sich dabei nur darum handelt, dem schweizerischen Hörer und Leser die Rechtsgeschichte vornehmlich mit schweizerischem Material und nach Gesichtspunkten, die für die süddeutsch-schweizerische Rechtsvergangenheit im Vordergrund stehen, näher zu bringen, erscheint dies Bestreben durchaus berechtigt, ja erfreulich. Angesichts einer Zeitströmung, die zwar die Wissenschaft ständig im Munde führt, tatsächlich aber von ihren Erkenntnissen innerlich wenig berührt wird, auch in Selbstüberhebung und in blinder Überschätzung des von der Gegenwart, sei es wirklich, sei es auch nur vermeintlich Erreichten den großen Leistungen früherer Geschlechter verständnislos gegenübersteht, wäre es immerhin ein Gewinn, wenn in der Schweiz die Beschäftigung mit dem Werdegang ihrer Einrichtungen unter der Bezeichnung und vermöge ihrer Behandlung als Schweizerische Rechtsgeschichte sich behaupten und einen neuen Aufschwung nehmen würde. Auch die Deutsche Rechtsgeschichte kann an sich eine Ergänzung durch eine Schweizerische wohl brauchen, und ein weiterer Ausbau dieser wird auch jener zugute kommen.

Bedenken erregen müßte eine solche Entwicklung erst dann, wenn in vergangene Zeiten Schranken hineingetragen würden, die in ihnen in Wirklichkeit nicht bestanden, und wenn die Folge davon eine gegenseitige Entfremdung wäre. Das schweizerische Recht, wenigstens das private, war eben bis zur Gegenwart weder ein Tochter- noch ein Schwesterrecht des deutschen, sondern ein erst seit kurzem etwas mehr verselbständigter Teil von diesem selbst. Die Grundlagen und die Methode sind für die Geschichte des schweizerischen Rechtes die der Deutschen Rechtsgeschichte und können gar keine anderen sein. Nicht wissenschaftliche, lediglich Zweckmäßigkeits-, möglicherweise auch poli-

tische Rücksichten legen eine gesonderte Behandlung des schweizerischen Stoffes nahe. Solange diese durch Bearbeiter erfolgt, die, wie vor allem E. HUBER selbst, im Vollbesitze germanistischen Wissens und Könnens sich befinden, solange die schweizerischen Rechtshistoriker wie bisher auch an der wissenschaftlichen Erörterung der Probleme der gesamtdeutschen Rechtsgeschichte sich beteiligen, solange in der Schweiz Deutsche und in Deutschland Schweizer-Rechtsgeschichte lehren, so lange besteht keine Gefahr und wird eine ungesunde Isolierung der Schweiz in der rechtsgeschichtlichen Forschung nicht eintreten, die unfehlbar eine wissenschaftliche Verkümmernng auf der einen Seite bewirken und die andere eines Elementes berauben würde, das sich bisher als ungewöhnlich fruchtbar erwiesen hat.

Noch fehlt eine zusammenfassende Darstellung der gesamten schweizerischen Rechtsgeschichte. Vielleicht wird sie uns eher beschert, als man bisher annehmen zu dürfen glaubte. Hoffen wir, daß es in dem Sinne geschieht, der bisher bei der Behandlung einzelner Ausschnitte aus ihr gewaltet hat, und daß sie so dazu beitragen wird, der Schweiz auch weiterhin ihre einzigartige Stellung zu sichern in der Deutschen Rechtsgeschichte.

Von der Vorrede zu EICHMORNS Werk ging ich aus. Mit einem andern Wort aus jener Zeit will ich schließen. Ich entnehme es der Vorlesung, die mein berühmter Landsmann JOHANNES V. MÜLLER, der Verfasser der »Geschichten Schweizerischer Eidgenossenschaft«, damals von Amts wegen auch Geschichtschreiber des preußischen Königshauses, am Friedrichstage des Jahres 1807 in der öffentlichen Sitzung unserer Akademie in französischer Sprache zu Friedrichs Ruhm hielt. Trotz allem Geist und allem Glanze der Sprache, den der Redner zum Preise des großen Königs aufbot, hat sie mit Recht starkes Mißfallen erregt, weniger bei den Zeitgenossen als bei der strenger urteilenden Nachwelt. Die Umstände freilich, unter denen wir die heutige Feier begehen, dürften sie für die Zukunft vielleicht doch wieder in gewisser Hinsicht in einem etwas andern Lichte erscheinen lassen als in dem, worin wir sie noch vor kurzem zu sehen gewohnt waren. Und ein Wort enthält sie immerhin, das man fast als Auftakt bezeichnen möchte zu dem, womit ein Jahr darauf der im Gegensatz zu MÜLLER von glühender preußisch-deutscher Vaterlandsliebe beseelte EICHMORN an seine Leser und durch sie an die deutsche Nation überhaupt sich wandte, und aus dem dieselbe Gesinnung spricht, die ihm seine für Deutschland und die Schweiz schöpferische Tat eingab, ein Wort auch, das mir gleich EICHMORNS Eingangssätzen für unsere, freilich weit bitterere Not mitgesprochen scheinen will. Es lautet in Goethes Verdeutschung:

»Niemand darf ein Mensch, niemals ein Volk wälnen, das Ende sey gekommen. Wenn wir das Andenken großer Männer feiern, so geschieht es, um uns mit großen Gedanken vertraut zu machen, zu verbannen, was zerknirscht, was den Aufflug lähmen kann. Güterverlust läßt sich ersetzen, über andern Verlust tröstet die Zeit; nur Ein Uebel ist unheilbar, wenn der Mensch sich selbst aufgibt.«

An den vorstehenden Bericht über die Feier des Friedrichstages schließen sich die vorgeschriebenen Berichte über die Tätigkeit der Akademie und der bei ihr bestehenden Stiftungen.

Sammlung der lateinischen Inschriften.

Bericht des Hrn. HIRSCHFELD.

Die Arbeiten waren durch die politischen und wirtschaftlichen Nachwehen des Krieges noch vielfach behindert. — Gedruckt wurde an Bd. VI und an Bd. XI. Erheblich fortgeschritten ist, unter Leitung des Hrn. BANG, der Index nominum von Bd. VI, von dem jetzt etwa die Hälfte im Satz vorliegt; dem Ende nähert sich der Druck der Nachträge zu den Inschriften Etruriens und Umbriens. Im Manuskript sind die Indices zu Bd. XIII weiter gefördert. Die durch seinen langjährigen Heeresdienst unterbrochene Arbeit an den zu diesem Bande gehörigen rheinischen Ziegelinschriften hat Hr. STEINER wieder aufgenommen; die Nachträge zu dem übrigen Instrumentum dieses Bandes (XIII 3) hat Hr. BORN geordnet und einige kleinere Abteilungen ausgearbeitet.

Prosopographie der römischen Kaiserzeit.

Bericht des Hrn. HIRSCHFELD.

An den Nachträgen zu dem alphabetischen Teil und zu den Beamtenlisten ist weitergearbeitet, ein Abschluß bis jetzt noch nicht erreicht worden.

Politische Korrespondenz FRIEDRICHS DES GROßEN.

Bericht der Hrn. HINTZE, MEINECKE UND KEHR.

Die Veröffentlichung der Politischen Testamente Friedrichs des Großen von 1752 und 1768 war schon längst ein wissenschaftliches

Bedürfnis, das nur deswegen unbefriedigt geblieben ist, weil die zuständigen Behörden Bedenken dagegen hatten, diese Dokumente in ihrem vollen Umfang der Öffentlichkeit preiszugeben. Sobald diese Bedenken infolge der durch den Krieg eingetretenen Veränderung in den Weltverhältnissen aufgegeben waren, beschloß die Kommission im Einverständnis mit der Akademie, die Politischen Testamente in einem Sonderband der Politischen Korrespondenz Friedrichs des Großen und nach den gleichen Normen wie diese durch deren Bearbeiter Professor Dr. VOLZ publizieren zu lassen unter Zufügung der gleichartigen Aufzeichnungen aus den Jahren 1776, 1782 und 1784. Es erschien angezeigt, diese Publikation der des 38. Bandes vorangehen zu lassen; und so wird, wie wir hoffen, der die Politischen Testamente enthaltende Band noch bis zum Friedrichstage 1920 fertiggestellt werden können, während die Vollendung des schon im vorigen Bericht angekündigten 38. Bandes der Politischen Korrespondenz, von dem bereits die größere Hälfte gedruckt ist, im Laufe der nächsten Monate wird erfolgen können. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, daß der Verlag von Reimar Hobbing trotz der geschäftlichen Schwierigkeiten den Gang der Publikation in ununterbrochenem Flusse erhalten hat.

Griechische Münzwerke.

Bericht des Hrn. DRAGENDORFF.

Durch den Tod H. VON FRITZES hat die Akademie einen schweren Verlust erlitten. Von Anbeginn an hatte der Verstorbene an dem griechischen Münzwerke mitgearbeitet. Dann übernahm er als wissenschaftlicher Beamter der Akademie den Hauptteil der Arbeit für die Herausgabe des Werkes, dem er seine ganze Kraft gewidmet hat und das Zeugnis ablegt von seiner musterhaft sorgfältigen, den Stoff bis ins kleinste erschöpfenden Arbeitsweise. Mit dem Münzwerke der Akademie wird der Name H. VON FRITZES immer verbunden bleiben.

Die Herausgabe des letzten von ihm im Manuskript fertiggestellten Bd. II, der sich während des Krieges unüberwindliche Schwierigkeiten entgegenstellten, hat FRITZE leider nicht mehr erlebt. Hr. REGLING hat nach seiner Rückkehr aus Konstantinopel die Schlußredaktion der Nachträge für Dacia und Moesia (Ant. Münzen Nordgriechenlands I 2, 2) wesentlich gefördert und hofft sie bis zum kommenden Sommer druckfertig abschließen zu können. Hr. KUBITSCHKE hat die im Alphabet ersten karischen Städte im Manuskript abgeschlossen und gedenkt sie im Frühjahr der Akademie druckfertig abzuliefern.

Acta Borussica.

Bericht der HH. HINTZE, MEINECKE und KEHR.

Dr. PETERS trat nach seiner Rückkehr aus dem Felde im Februar 1919 in den Dienst der Acta Borussica und übernahm zunächst die Fertigstellung des von Dr. HASS unvollendet zurückgelassenen XI. Bandes der Abteilung Behördenorganisation und Allgemeine Staatsverwaltung, der die Zeit des Siebenjährigen Krieges umfaßt. Nachdem er das vorhandene Manuskript durchgearbeitet und aus den Akten des Geheimen Staatsarchivs ergänzt hatte, hat er die einschlägigen Akten der Archive von Breslau und Königsberg bearbeitet und hofft in den nächsten Monaten den Band druckfertig herstellen zu können.

Die finanziellen Schwierigkeiten, die der Fortsetzung des Druckes von Band II und III des Werkes über Accise und Handelspolitik entgegenstanden, haben sich noch erheblich gesteigert, so daß von der weiteren Drucklegung vorläufig Abstand genommen werden mußte. Das ganze Manuskript wurde noch einmal zum Zweck von Kürzungen durchgesehen, doch wird es sich nicht ermöglichen lassen, die Darstellung der Zeit Friedrich Wilhelms I. und die dazugehörigen Aktenstücke und statistischen Nachweise in einem Bande unterzubringen, es wird vielmehr bei der Teilung in zwei Bände sein Bewenden behalten müssen. Seit dem Mai 1919 hat Hr. Dr. RACHEL übrigens einen längeren Urlaub angetreten, von dem er wohl erst nach Ablauf des Winters zurückkehren wird.

Prof. SKALWEIT ist vorläufig noch mit Kriegsarbeiten beschäftigt und kann die Fertigstellung des Manuskripts für Bd. 4 und 5 der »Getreidehandelspolitik« nicht vor Sommer 1922 in Aussicht stellen.

Weitere Arbeitsgebiete in Angriff zu nehmen, verbot sich durch die Rücksicht auf die zu Gebote stehenden Mittel.

KANT-Ausgabe.

Bericht des Hrn. ERDMANN.

Von den Werken wird Bd. IX in diesem Jahre hoffentlich herausgegeben werden können.

Von den Briefen wird der Ergänzungsband (XIII der Gesamtausgabe) in diesem Jahre zugleich mit dem Neudruck der Briefbände (X—XII) veröffentlicht werden können.

Von dem handschriftlichen Nachlaß, dessen Druck mehrere Jahre geruht hat, soll nach Angabe des Bearbeiters, Hrn. ADICKES, der Druck von Bd. XVII jetzt fortgeführt werden.

Von der ursprünglich geplanten Herausgabe der Vorlesungen ist nach einstimmigem Beschluß der Kommission Abstand genommen worden.

Ibn-Saad-Ausgabe.

Bericht des Hrn. SACHAU.

Nach Abschluß der Textausgabe hat die Arbeit an den Indices begonnen. Als Index I ist das Verzeichnis derjenigen Personen, denen Ibn Saad besondere Artikel gewidmet hat, von Hrn. Dr. med. AHMED WALI für den Druck vorbereitet, und als Index II ist der Sachen-Index zur Prophetenbiographie von Hrn. Prof. Dr. MITTWOCH in Angriff genommen. Außerdem sind Vorbereitungen für den Überlieferer-Index im Werke.

Wörterbuch der ägyptischen Sprache.

Bericht des Hrn. ERMAN.

Die Verhältnisse haben sich im Jahre 1919 schwierig gestaltet, und die Hoffnung auf eine regere Tätigkeit hat sich nur zum Teil erfüllt. Denn wenn auch Hr. GRAPOW wieder am Manuskript arbeiten konnte, so wurde der Mangel an Hilfskräften dafür noch größer, als er es schon in den letzten Jahren war; die wenigen Personen, die zu solchen Arbeiten geeignet waren, wurden durch Krankheit, Vertreibung und die sonstige Not der Zeit behindert. Des weiteren sind auch für unsere Arbeiten alle Preise auf ein Mehrfaches gestiegen und dürften noch weiter steigen, so daß es auch nach dieser Seite hin nicht an Sorgen fehlt. Mit desto größerem Danke müssen wir es begrüßen, daß die Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen unserm Unternehmen eine Beihilfe von 3000 Mark gewährt hat, die sich auf drei Jahre verteilt; sie wird uns dazu helfen, die Verzettelung zu Ende zu führen.

Wie im vorigen Jahre berichtet, haben wir unsere gesamten Sammlungen an Zetteln und Abschriften der Berliner Akademie zum Eigentum übergeben; die Berliner Museen haben jetzt ihrerseits ihre große Sammlung von Abklatschen ägyptischer Inschriften ebenfalls der Akademie übergeben, und beide Schenkungen bilden nunmehr zusammen ein Studienmaterial für die Ägyptologie, das bei richtiger Verwaltung und Ausnutzung sehr fruchtbringend sein wird; seine Verwertung für eine bestimmte wichtige Aufgabe ist bereits eingeleitet. Die Verwaltung dieser Sammlungen ist von der Akademie Hrn. Dr. GRAPOW anvertraut worden.

Die Ausarbeitung des Manuskriptes wurde von den HH. ERMAN und GRAPOW bis zur Mitte des *s* geführt, wobei die umfangreichen Worte *h-t* »Leib«, *hr* »unter« und *sʒ* »Sohn« erledigt wurden; darüber hinaus wurden schon *sp* »mal«, *smʒ* »vereinigen« und einzelnes

andere bearbeitet. Im ganzen sind bisher 686 Kasten mit rund 700000 Zetteln im einzelnen geordnet und verarbeitet.

Das Einschreiben des Manuskriptes *konnte von Hrn. SCHARFF und Fr. LOMAX nur bis *ht* geführt werden. Das von Hrn. GRAPOW ausgearbeitete Sachwörterbuch rückte ebenfalls bis *ht* vor.

Bei der Verzettelung, an der die HH. ERMAN, GRAPOW, JUNKER, ROEDER, TILL und Frau v. HALLE tätig waren, wurden 726 Stellen erledigt, womit die Gesamtzahl der übersetzten und autographierten Stellen auf 60914 stieg. Die Arbeit richtete sich wieder in der Hauptsache auf die Tempel griechischer Zeit zu Ombos, Philae und Karnak. Daneben wurden die Berliner Papyrus des alten Reichs, der literarische Brief der Sammlung Golenischeff und einzelne andere Inschriften verzettelt.

Das Ausschreiben der Zettel erfolgte wieder in Hildesheim unter Leitung des Hrn. ROEDER; das Alphabetisieren wurde wie immer von Fr. MORGENSTERN besorgt.

Das Tierreich.

Bericht des Hrn. KÜKENTHAL.

Im Juli v. J. übernahm ich die Leitung des Tierreichunternehmens, das seit dem Tode von Hrn. BRAUER (10. September 1917) durch den wissenschaftlichen Beamten Hrn. APSTEIN verwaltet worden war.

Leider konnte der Druck der Lieferungen der hohen Kosten wegen immer noch nicht aufgenommen werden, was besonders zu bedauern ist, da vier Manuskripte seit Jahren druckfertig liegen und ein fünftes, »ROEWER, *Opiliones*«, zur Zeit sich in Durchsicht befindet.

Fr. LUTHER setzte die Revision der umfangreichen Literaturkürzungen fort, Fr. BORN ist noch weiterhin mit dem Autorenkatalog beschäftigt.

Nomenclator animalium generum et subgenerum.

Bericht des Hrn. KÜKENTHAL.

Zum Druck konnte im vergangenen Jahre nichts gegeben werden.

Manuskripte gingen ein: Die *Ephemeridae* und *Ascalaphidae* von Hrn. H. STITZ (Berlin), die *Conopidae* von Hrn. O. KRÖBER (Hamburg), die *Cystoflagellata* von Hrn. A. PRATJE (Breslau) und ein Nachtrag zu den *Prostigmata* von Hrn. S. THOR (Drammen).

Die vor dem Kriege begonnene Drucklegung der Gattungs- und Untergattungsnamen einzelner Gruppen in Form von Katalogzetteln für das Bureau wurde, um Kosten und Zeit zu sparen, vorläufig abgebrochen.

Um die Veröffentlichung zu beschleunigen, soll in Abänderung des ursprünglichen Planes mit der Herausgabe nicht bis zu dem Zeitpunkt der Gesamtfertigstellung gewartet, sondern künftig nach Maßgabe der redaktionellen Fertigstellung gruppenweise in selbständigen Lieferungen gedruckt werden. Sobald es finanziell möglich ist, kann damit begonnen werden. Die Arbeit des Bureaus war im vergangenen Jahre auf dieses Ziel gerichtet.

Wie früher bewilligte auch in diesem Jahre die Akademie 3000 Mark.

Das Pflanzenreich.

Bericht des Hrn. ENGLER.

Die schon im vorigen Berichte als ausgabefertig angekündigten Hefte sind am 6. Juni 1919 erschienen:

Heft 68. F. PAX und K. HOFFMANN, *Euphorbiaceae-Acalyphaceae-Plukenetinae, Eupiprininae, Riciniinae, Euph.-Dalechampiaceae, Euph.-Pereae, Euph.-Additamentum VI*; dazu KÄTHE ROSENTHAL, *Daphniphyllaceae*; 20 Bogen.

Heft 69. A. ENGLER und E. IRMSCHER, *Saxifragaceae-Saxifraga II*; A. ENGLER, Pars generalis; 19 Bogen.

Heft 70. O. E. SCHULZ, *Cruciferae-Brassicaceae*; 18 Bogen.

Hr. SCHULZ hat außerdem einige weitere Gruppen der *Cruciferae* fertiggestellt, die demnächst gedruckt werden sollen; er hat auch die von E. GILG begonnene Bearbeitung von *Draba* übernommen.

Die seit langer Zeit im Druck befindlichen beiden nächsten Hefte:

A. ENGLER und K. KRAUSE, *Araceae-Colocasioideae*,

A. LINGELSHAIM, *Oleaceae-Fraxineae et Syringaceae*,

können erst Anfang 1920 zur Ausgabe gelangen, da sich wieder Schwierigkeiten der Papierbeschaffung ergeben haben.

Abgesetzt ist ferner die von A. ENGLER besorgte Bearbeitung der *Araceae-Aroideae* und *Araceae-Pistioideae* sowie des allgemeinen Teiles dieser Familie; auch dieses Heft soll Anfang 1920 erscheinen.

Mit dem Drucke der großen Monographie von K. H. ZAHN über die Gattung *Hieracium* wird jetzt begonnen; der Druck wird sich voraussichtlich einige Monate hinziehen. Diese Arbeit wird zweckmäßig in 2 bis 3 Abteilungen erscheinen.

Ferner wird die Arbeit von FR. KRÄNZLIN (*Orchidaceae-Oncidieae*) demnächst zum Drucke gegeben werden.

Hr. A. BRAND (Sorau) hat das Manuskript der *Borraginaceae-Cynoglosseae* eingesandt. Außerdem liegen die bereits im vorigen Bericht genannten, zum Teil sehr umfangreichen Bearbeitungen (R. KNUTH, *Dios-*

coreaceae und *Oxalidaceae*; A. COGNIAUX-HARMS, *Cucurbitaceae* II und Schluß; J. SCHUSTER, *Cycadaceae*; C. MEZ, *Gramineae-Panicaceae*) fast druckfertig vor oder sind wenigstens dem Abschlusse nahe. Dazu kommen: C. MEZ, *Bromeliaceae*, Dr. F. GRAF VON SCHWERIN, *Staphyleaceae*, v. BREHMER, *Meli-anthaceae*, SCHINDLER, *Leguminosae-Desmodiinae*, F. FEDDE, *Papaveraceae-Fumarioideae*, und SCHELLENBERG, *Connaraceae*, so daß auf Jahre hinaus genügend Stoff zum Drucken vorhanden ist. Hoffentlich kann bei einer allmählichen Besserung der Verhältnisse dem berechtigten Wunsche der Verfasser nach Veröffentlichung ihrer gründlichen, auf mehrjährigen Studien beruhenden Arbeiten mehr als in den letzten Jahren Rechnung getragen werden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß in Angriff genommen haben: K. KRAUSE die *Liliaceae*, G. BITTER *Solanum*, E. ULBRICH die *Ranunculaceae*, W. WANGERIN die *Plumbaginaceae*, E. IRMSCHER die *Begoniaceae*.

Kommission für die Herausgabe der „Gesammelten Schriften Wilhelm von Humboldts“.

Bericht des Hrn. BURDACH.

Es ist leider auch im verflossenen Jahre nicht möglich gewesen, den dreizehnten Band (Nachträge), von dem neunzehn Bogen seit 1913 gedruckt sind, zu beendigen, da die persönliche Behinderung des Bearbeiters des Schlußteils dieses Bandes (Nachträge zu den Politischen Denkschriften) noch andauert und er voraussichtlich erst im Frühjahr 1920 seine Aufgabe in Angriff nehmen wird. — Die Herausgabe der vierten Abteilung (Tagebücher) ist infolge der auf dem Buchgewerbe lastenden Teuerung vorläufig vertagt worden.

Interakademische LEIBNIZ-Ausgabe.

Bericht des Hrn. ERDMANN.

Die Arbeit an der Ausgabe ist ununterbrochen weitergegangen. In Hrn. Dr. ERICH HOCHSTETTER ist eine neue ständige Kraft für das Unternehmen gewonnen worden. Der Wiederaufnahme des Druckes stehen zur Zeit noch die allgemeinen Verhältnisse entgegen.

Corpus Medicorum Graecorum.

Bericht des Hrn. DIELS.

Auch im verflossenen Jahre 1919 konnte die Herausgabe des Corpus Medicorum nicht weiter gefördert werden, da die vorhandenen Druckmanuskripte wegen der außerordentlichen Verteuerung der Satz-

Druck- und Papierpreise nicht in die Druckerei gegeben werden konnten. Jetzt ist durch eine besondere Bewilligung der Akademie, welche die Ersparnisse der Kriegsjahre zu diesem Zwecke verwenden will, die Möglichkeit gegeben, das Ms. der Ὑγιεινὰ Galens, das Hr. Oberlehrer Dr. K. Koch (Eisenach) längst fertiggestellt hat, nunmehr dem Druck zu übergeben. Da auch für die von den dänischen Gelehrten bearbeiteten Teile des Corpus Medicorum eine ähnliche Druckunterstützung geplant wird, so ist nunmehr Aussicht, das Unternehmen wenigstens in den nächsten Jahren fortführen zu können.

Im einzelnen berichtet Hr. Oberlehrer Dr. E. WENKEBACH (Charlottenburg) folgendes:

In gemeinsamer Arbeit mit Hrn. Studienassessor Dr. FRANZ PFAFF (Berlin) ist die arabische Überlieferung des dritten Kommentars Galens zum ersten und aller drei Kommentare zum dritten Epidemienbuche des Hippokrates aus Hunains Übersetzung im Cod. Escorial. arab. 804 festgestellt worden. Der Ertrag dieser Studien ist so reich, daß der früher von mir allein auf die griechische Überlieferung und eigene Berichtigung gegründete Text Galens nebst kritischem Apparat im ersten Buche eines vollständigen Neubaus, im dritten Buche an vielen Stellen eines Umbaus bedarf. Ich hoffe, die notwendigen Änderungen im neuen Jahre fertigstellen zu können.

Hr. Prof. M. WELLMANN (Potsdam) berichtet, daß er trotz ungünstiger äußerer Verhältnisse an der Vollendung seiner Demokritstudien weitergearbeitet und die hermetischen Koiraniden (ed. Mély B. II—IV) völlig erledigt habe. Es lasse sich beweisen, daß der verlorene Originaltext, aus dem uns nur interpolierte Auszüge erhalten sind, um 100 n. Chr. verfaßt ist, und wahrscheinlich machen, daß er im Orient entstanden ist. Er bildete zusammen mit der magischen Kyranis (Mély B. I) und der verlorengegangenen Ἀρχαϊκὴ βίβλος (naturwissenschaftlichen Inhalts) ein Corpus hermetischer Schriften. Die Aufarbeitung des naturwissenschaftlichen, vielfach demokritischen Materials der Hieroglyphika des Horapollon hat das interessante Resultat ergeben, daß die Quellenschrift in den Kreis der alexandrinischen Grammatiker nach Apion gehört. Sie rührt wahrscheinlich von Chaïremon (Ἱερογλυφικά) her. Apions Schrift Περὶ μάγου läßt sich zum Teil aus Plinius (vgl. 30, 3 f.) rekonstruieren. Ihm (und nicht Anaxilaos) verdankt dieser das magische Material.

Über die Arbeit der dänischen Forscher berichtet Hr. HEIBERG (Kopenhagen) folgendes:

Das Manuskript für die Aretaiosausgabe (Hr. Rektor Dr. K. Hude) liegt druckfertig vor bis auf die Parallelstellen. Auch für die Ausgabe des Oribasios kann das Manuskript in kurzer Zeit fertiggestellt

werden; aber zur Zeit ist der Herausgeber Dr. RAEDER leider ernstlich erkrankt. Die Drucklegung von Paulos Aiginetes Bd. I hat seit 1916 aufgehört; hoffentlich finden sich bald die nötigen Geldmittel, um sie weiterzuführen. Die für Bd. II notwendige Revision einiger Handschriften in Paris, Florenz und Venedig wird hoffentlich von mir im Laufe von 1920 ausgeführt werden können.

Deutsche Commission.

Bericht der HH. BURDACH und ROETHE.

Das verflossene Jahr hat so geringen Ertrag gebracht, wie kaum irgendein früheres Arbeitsjahr der Deutschen Commission. Die Steigerung aller Kosten der Lebensführung, mit der unsere Honorare in keiner Weise Schritt halten konnten, der schwere Druck unsrer politischen Lage, der andauernde Mangel an geeigneten Arbeitskräften ließ uns nur sehr langsam fortschreiten. Aber stehn geblieben sind wir auch diesmal an keiner Stelle. Möge es gelingen, Männer und Mittel auch weiter zu finden, die uns beschleunigten Fortgang unsrer Arbeiten ermöglichen!

Einen schweren und schmerzlichen Verlust hat die Deutsche Commission dadurch erlitten, daß Hr. HEUSLER sein Berliner Lehramt niedergelegt hat und nach Basel übersiedelt ist. Namentlich die mundartlichen Idiotika und Aufnahmen werden seine sachkundige Erfahrung und seinen sich nie versagenden wissenschaftlichen Rat schwer entbehren.

Am meisten litt unter der Ungunst der Verhältnisse naturgemäß die **Inventarisatiön der deutschen Handschriften des Mittelalters**. Sie vor allem ist auf bereitwillige Mitarbeit zahlreicher Helfer angewiesen, die wissenschaftlicher Idealismus und die Freude an der Sammlung deutscher Geistesschätze für das bescheidene Maß der Honorierung entschädigt. Die Schar, vor dem Kriege so stattlich, ist durch den Krieg selbst, durch Unsicherheit und Verteuerung unseres deutschen Lebens, auch durch den Drang nach politischer Betätigung immer mehr zusammengesmolzen; gestatten doch die wirtschaftlichen Verhältnisse nur wenigen Entsagungswilligen, für den nach heutigen Begriffen unverhältnismäßig geringen Lohn, den die Akademie gewähren kann, diesen Handschriftenbeschreibungen und -aufnahmen treu zu bleiben. Wir haben unsere Sätze nicht unwesentlich erhöht, ohne doch mit den Bedürfnissen heutigen Lebens irgendwie Schritt halten zu können. Auch diese Erhöhung war nur möglich, indem wir zu der tief ein-

schneidenden Maßnahme uns entschlossen, bis auf weiteres sämtliche lateinische Handschriften des deutschen Mittelalters beiseite zu lassen. Hoffentlich bringt eine bessere Zukunft uns die Möglichkeit, den Plan wieder in seinem ursprünglichen Umfang fortzuführen: vorläufig erscheint die Beschränkung auf die Handschriften in deutscher Sprache zwingend geboten.

Über zwei bisher noch nicht beachtete Papierhandschriften deutscher Predigten aus dem 15. Jahrhundert, die das Prämonstratenserkloster Geras in Niederösterreich aufbewahrt, berichtete Prof. DOLLMAYR in Lemberg; es handelt sich um Vorträge des gelehrten Geistlichen Georg Tudel von Giengen, die wohl in dem Frauenkloster Pernegg gehalten und dort von Schwester Barbara niedergeschrieben wurden.

In Steiermark wurde dank der Anregung des Directors der Grazer Universitätsbibliothek Dr. EICHLER die Handschriftenarbeit weiter fortgeführt. Einige schon von SCHÖNBACH verzeichnete Handschriften beschrieb Dr. BIELOHLAWEK an der Hand unserer Grundsätze.

Aus der Münchner Staatsbibliothek liegt die sehr gründliche Beschreibung des Mystikercodex cgm 133 (Pergament, 14. saec.) vom Privatdocenten Dr. MAUSSER vor; aus sprachlichen Gründen weist er die schon viel benutzte Handschrift Hessen, und zwar dem südlichen Grenzgebiet gegen Ostfranken zu. Von cgm 537 (Pap., Mitte des 15. Jahrh.) mit einem deutschen Passional in Prosa und Erlangen Ub. 1655 (Pap., 14. Jahrh.) mit einer deutschen Versnovelle (Des Wirtes Märe) und Minnestrophen (s. v. D. HAGEN M. S. III 466) lieferte Dr. NIEWÖHNER Beschreibungen.

An der Württembergischen Landesbibliothek in Stuttgart konnten unsere beiden Mitarbeiter Professor Dr. LÖFFLER und Dr. LEUZE die Handschriftenaufnahme dem Abschluß nahebringen. Von Hrn. LEUZE liegen Beschreibungen einiger deutscher Gebetshandschriften vor; aus der großen Zahl von Beschreibungen, die von Hrn. LÖFFLER herrühren, können hier nur einige wenige vermerkt werden. Hb. XII poet. lat. enthält 'Disticha Catonis' mit Commentar und deutscher metrischer Übersetzung; die Handschrift gehört nach ZARNCKE, der sie bei seiner Ausgabe noch nicht verwertete, zur 1. Stufe der Gruppe 'späterer Bearbeitungen'. Die dem 15. Jahrhundert zugehörige, aus Wiblingen stammende Handschrift bietet ferner das 'Gesicht' Meister Heinrichs von Hessen. — Hb. XIII poet. germ. 4° (Pap., 15. saec.) ist ein Auszug des 'Wilhelm von Österreich' von Johannes von Würzburg. — Ein Fragment, losgelöst von Umschlägen einiger im Württembergischen Staatsfilialarchiv zu Stuttgart liegenden Deutschordensakten, gibt Kunde von einer bisher nicht bekannten Pergamenthandschrift (XIV. saec.) des alten Passionalis. Die neulateinische Dichtung vertritt cod. poet. 4° 21:

er ist von Belang für den ungarischen Humanismus (Janus Pannonius und Vespasianus Strozza) und scheint zum Teil unveröffentlicht zu sein. Deutsche Gelegenheitsgedichte und geistliche Lieder des späten 17. Jahrhunderts vereinigt cod. poet. et phil. fol. 75; die Handschrift, die unter anderem das hohe Lied als Schauspiel darbietet, stammt, wie LÖFFLER wahrscheinlich macht, aus dem südlichen Baden. Auf geschichtlichem Gebiet ist Hb. V 21 mit Jakob Twingers Chronik zu erwähnen; der Codex gehört zur Gruppe A der kürzeren Fassung, enthält daneben aber noch Selbständiges, was HEGEL unbekannt blieb. Hb. V 52 ist GEORG MÜLICH'S Abschrift von Meisterlins Chronik von Augsburg, V 72 (Pap., 15. Jahrh.), aus der Deutschmeisterbibliothek zu Mergentheim stammend, eine Deutschordenschronik. Für die Rechtsgeschichte sei auf cod. jur. fol. 217 (Perg., 15. saec.) verwiesen: Bruchstück eines glossierten Textes des Sachsenspiegels. Kirchenrechtlichen Inhalts ist Hb. III 32 (Perg., 14. saec.) aus Kloster Weingarten. Der darin enthaltenen Übersetzung der 'Summa contra gentes' des Thomas von Aquino folgt das '4. Buch der Sentenzen', das jedoch nicht mit den Sentenzen des Petrus Lombardus übereinstimmt. Die Hauptzahl der beschriebenen Handschriften gehört dem rein kirchlichen Gebiet an. Lateinische Hymnen bieten Hb. I 59, 94 und 95; letztere Handschrift aus dem 13. Jahrhundert, für die Hymnenkunde wichtig, enthält auch Vagantenlieder. Hb. II 7 und 18 aus Kloster Weingarten (Pap., 15. Jahrh.) stellt eine deutsche Bibel dar; zum 2. Übersetzungszweig Walthers gehörig, ergänzt diese vollständige Handschrift die Maihinger III deutsch I, die nur den 1. Teil der Bibel bietet; auf die andere Handschrift dieses Zweiges, die Wenzelbibel, weist der am Anfang der Handschrift genannte Martin Rotleb (Rotlōw) aus Prag hin, auf dessen Veranstaltung die Wenzelbibel entstand. Die Legendenliteratur vertritt cod. theol. et phil. 4° 77 (Pap., 15. saec.), darin eine Katharinenlegende, und theol. et phil. 4° 81 (Pap., 15. saec., aus Kloster Reuthin bei Wildberg im Nagoldtal) mit einer Oswaldlegende und einer, wie es scheint, noch nicht benutzten Prosaauflösung von Barlaam und Josaphat. Die Handschrift theol. 8° 142 (14. Jahrh., Pergamentbruchstück) und des Mönchs von Heilsbronn 'Buch von den sechs Namen des Fronleichnams' hat MERZDORF'S Ausgabe nicht verwendet. Nd. Predigten und Gebete finden sich in theol. et phil. 8° 141 (Pap., 15. 16. Jahrh.), darin eine Predigt des Bruders Dietrich Kolde und Bruders Zveder (?).

Eine Reihe von Breslauer Handschriften (Universitätsbibliothek und Stadtbibliothek) sandte cand. phil. HAERTWIG ein; wir werden über sie erst berichten, nachdem von fachkundiger Seite an der Hand der Originale eine Überprüfung stattgefunden hat. HAERTWIG ist aus der Zahl unserer Mitarbeiter geschieden.

Die Handschrift germ. 4° 1107 der Staatsbibliothek in Berlin, früher im Privatbesitz von DIETRICH HASSLER in Ulm (s. Verzeichnis altdeutscher Handschriften von KELLER, hrsg. von SIEVERS Nr. 60), unterzog Dr. NIEWÖHNER einer erneuten Untersuchung. Manches, was v. D. HAGEN für seine Abschrift (Berlin, Staatsbibliothek germ. 4° 776) noch lesen konnte, ist jetzt unentzifferbar.

In Quedlinburg durchmusterte unser alter Mitarbeiter Dr. SPARNBERG für uns die dortigen Sammlungen; darunter verschiedene, meist schon von HOMEYER aufgeführte Hss. oder Bruchstücke des Sachsen-spiegels. Vom Einband einer Poetik Scaligers löste SPARNBERG drei Pergamentstreifen (14. saec., Mitte), die Bruchstücke eines nd. Psalters darstellen (jetzt Stifts- und Gymnasialbibl. 218). In der Privatsammlung des Geh. Studienrats KLEEMANN konnte SPARNBERG noch ein Pergamentbruchstück (14. Jahrh., 1. Drittel) verzeichnen: es gehört zu einem nd. Stadtrecht.

An den Handschriften der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha arbeitete Dr. HEINRICH NIEWÖHNER weiter. Da die meisten von ihnen bereits durch JACOBS-UKERT verzeichnet worden waren, konnte es sich auch hier nur um Ergänzungen und Berichtigungen handeln. Wie Membr. I 17 (aus dem Kloster Murbach im Elsaß) gelangte auch II 30 (Sammelband des 14./15. saec. aus St. Mathies in Trier) durch Maugérard in die Gothaische Bibliothek: bei einigen andern durch ihn verschleppten Handschriften (I 139. II 59) besteht der Verdacht, daß die alten Provenienzangaben durch ihn selbst beseitigt worden sind. In Membr. II 136, einer durch mehrere Schreiber zwischen 1200 und 1400 geschriebenen Sammelhandschrift, findet sich zwischen zahlreichen lateinischen Tractaten und Sermonen ein mitteldeutscher Wurmsegen; einige lateinische Recepte verraten ihre deutsche Herkunft schon durch ihre Überschrift, z. B. *contra hartlechtigk*. Ein Psalmenbruchstück mit mitteldeutscher Übersetzung (Membr. I 174, 14. Jahrh.) wurde aus dem von Ludwig Lavater ausgelegten Buche Hiob (Zürich 1582) herausgelöst. Membr. II 181 (15. saec.; früherer Besitzer ein Henricus Franciscus de Büchel 15[?]88) enthält außer lateinischen Stücken mitteldeutsche Übersetzungen von Psalmen und Evangelientexten. Ex Bibliotheca Gliemanni stammen die Pergaments. II 203. 204. 208; in den beiden ersten (15. Jahrh.) mitteldeutsche und niederdeutsche Gebete. Weltlichen Inhalts ist Membr. I 115 (15. Jahrh.), das darin enthaltene lateinische Fechtbuch in Deutschland entstanden, wie eingestreute Kunstausrücke und der citierte Fechtlehrer de Alkersleiben verraten. Ein historisches deutsches Gedicht (spätes 16. Jahrh.) auf Bamberg und seine Bischöfe bringt Membr. I 132. Über die Eutiner Kalandsbruderschaft geben deren lateinische Statuten von 1502 (Membr. I 177) Auskunft. Unter den Papierhand-

schriften sei auf cod. A 263 (Collectanea ex ore et scriptis Lutheri et Melanchthonis) verwiesen. der ausführliche Eintragungen über seinen alten Besitzer Petrus Avianus enthält. Ein Verzeichnis der Spalatinischen Bibliothek aus den Jahren 1535—39 (mit verschiedenen Werken Huttens) stellt B 44 dar. Niederdeutsche Fassungen (frühes 16. Jahrh.) der Kirchenlieder unserer Reformatoren liegen in B 77 vor (u. a. Luthers 'Ein feste Burg' und 'Aus tiefer Not'). In B 175 (geschrieben 1488) weist NIEWÖHNER einen bisher übersehenen 'Herbarius' nach. Eine bis 1596 geführte Erfurter Chronik (B 179) fesselt durch eingelegte Geislerverse (1351), ein historisches Lied auf Markgraf Wilhelms Zug gegen Erfurt 1396, Verse auf das Erfurter Weinmaß 1502 u. a. Die Notizhefte mit dem Itinerar des Joh. Ernst Gerhard, der 1650 in Paris weilte, vereinigt B 917.

Eine größere Anzahl von Handschriften der Amploniana zu Erfurt, die bereits SCHUM beschrieben hatte, überprüfte Dr. NIEWÖHNER aufs neue. Konnten ihm bei dieser entsagungsreichen Arbeit auch keine neuen Funde glücken, so sind doch seine Berichtigungen und Feststellungen für unsere Handschriftenarbeit von Wert. Nur auf einiges Wenige kann hier hingewiesen werden. Der *Vocabularius ex quo* Q 24 (Papier, 15. saec.) ist niederdeutsch; die lateinischen Distichen beigegebenen deutschen Übersetzungen Q 30 (Pap. u. Perg., um 1400) ebenfalls niederdeutsch oder mittelfränkisch. Zwei gereimte deutsche Liebesbriefe bilden den Schluß der Hs. Q 64, die als letzter Schreiber Johannes de Salice 1422 zu Ulm vollendete. Die in die Sammelhs. Q 65 (15. Jahrh.) eingesprengten deutschen Stücke (ein Wurmsegen, ein gereimter Blutsegen, am Schluß ein deutscher Freidankspruch) tragen mitteldeutschen Dialekt; aus dem Rücken dieser Handschrift, in der Johannes de Garlandia mehrfach vertreten ist, wurde das von LIERSCH herausgegebene Bruchstück des Rolandliedes gelöst. Einige deutsche Sommer- und Liebeslieder, deutsche Reimspiele und auch Recepte finden sich in dem Sammelcodex Q 332 (Hauptteil 14. saec.). Deutsche Spottverse auf Bewohner thüringischer Städte (Eisfeld, Henneberg, Hildburghausen, Erfurt u. a.) und deutsche Bauernregeln, am Ende das Bruchstück eines deutschen Studentenbriefs zeigen die miteldeutsche Heimat des lateinischen Sammelcodex Q 375 (um 1450). Das gleiche gilt von dem Sammelcodex Q 378 (spätes 14. Jahrh., meist Pap., früher im Kloster zur Himmelspforte zu Erfurt), der außer Tractaten des Johannes von Garlandia u. a. auch Magister Snederus Commentar zu dessen 'Tractatus de verbis deponentialibus' enthält. Deutsche Formulare zu Klosterurkunden in O 17 (Pergament, von mehreren Händen um 1300) weisen auf das Kloster Eberbach. Deutsche, genau verzeichnete Gebete in O 39 (Papier, 15. saec.) und O 40 (Papier,

15. saec.); am Schluß des letzten Codex ist ein lateinischer Brief aus Erfurt an den dortigen Professor Hillemann eingetragen. Nachträge in O 45 (Pap.) geben den Hinweis auf die Cölner Gegend und die Jahre 1456—66. D 17 (Pap. u. Perg., 13. u. 14. saec.) enthält außer einer Chiromantia, Geomantia, einem lateinischen Liebeszauber und Wurmsegen auch eine deutsche Anweisung zur Beschwörung.

Die Gesamtzahl der beschriebenen Handschriften beträgt nunmehr 10815.

Den Katalog gedruckter handschriftlicher Texte setzte unser Archivar fort. In die wieder aufgenommene Verzettelungsarbeit wurden von ihm eingeführt Frh. Oberlehrer Dr. BRANDENBURG, cand. phil. KIENAST, cand. phil. NIEHOFF, Dr. ROGGE und Frh. cand. phil. WANACH. An den Ordnungsarbeiten beteiligten sich Dr. AMMON und Frh. VOLKMANN.

Von den **Deutschen Texten des Mittelalters** konnte Bd. XXX 'Die Oxforder Mystikerhandschrift, herausgegeben von PHILIPP STRAUCH' zum Abschluß gebracht werden; der Band ist ausgegeben.

Bd. XXVII 'Das Marienleben des Schweizers Wernher, aus der Heidelberger Handschrift herausgegeben von MAX PAEPKE' wird durch Prof. HÜBNER in ruhigem Fortgang gefördert; der Druck wäre schneller fortgeschritten, wenn nicht die Versendung der Heidelberger Handschrift nach Berlin durch die zeitweilige Unsicherheit des Paketverkehrs aufgehalten worden wäre; wir hoffen den Band jetzt schnell zum Ende zu bringen.

Auch Bd. XXVIII 'Der Trojanerkrieg, aus der Göttweicher Handschrift, herausgegeben von ALFRED KOPPITZ' hat einige kleine Fortschritte gemacht. Das Schicksal von Bd. XXVI läßt sich aus den im vorigen Bericht angedeuteten Gründen noch nicht sicher übersehen.

Es ist sehr dankbar anzuerkennen, daß die Weidmannsche Verlagsbuchhandlung trotz der Ungunst der Verhältnisse das akademische Unternehmen nach Kräften im Gange erhalten hat.

Über die **Wieland-Ausgabe** berichtet Hr. SEUFFERT: 'Aus dem Kreise der Mitarbeiter ist der gewissenhafte Hr. Dr. PAUL STACHEL gestorben; zu dem von ihm besorgten Texte des 4. Bandes der Übersetzungen müssen nun die Lesarten von anderer Hand zusammengetragen werden. Hr. Dr. FRITZ HOMEYER, der die ersten dreieinhalb Bände der Jugendschriften rasch gefördert hat, ist durch veränderte Lebensver-

hältnisse verhindert, die vorbereiteten Lesarten für den Druck fertigzustellen; Hr. Dr. HUGO BIEBER wurde ersucht, zu den Lesarten des von ihm herausgegebenen Halbbandes der Jugendschriften auch die der früheren Bände zu liefern. Die HH. Dr. WALDEMAR OEHLKE und HEINZ AMELUNG sahen sich durch andere Tätigkeit genötigt, die Bearbeitung der übernommenen Bände abzugeben. Aus gleichem Grunde ist Hr. Director Dr. HANS WAHL, der Geschichtschreiber des Teutschen Merkur, nicht in der Lage, die ihm noch von ERICH SCHMIDT angesonnene Ausgabe der kleinen Schriften zu leisten. Die Lesarten des von dem verstorbenen PFANNMÜLLER veröffentlichten 10. Bandes der Werke wird Hr. PAUL HOFFMANN zu bearbeiten trachten. Andere Mitarbeiter sind durch die Nachwirkungen des Krieges und Veränderungen ihrer Lebensstellung noch behindert. Hr. Prof. Dr. ALBERT LEITZMANN hat die Herausgabe von drei Bänden zugesagt. Zum Druck wird zunächst wohl die Lucian-Übersetzung durch Hrn. Dr. SIEGMUND HIRSCH und Werke Band 11 (Prolegomenazählung 12) durch Hrn. Dr. WOLFGANG STAMMLER gebracht werden. Die Verpflichtung, mit dem Texte zugleich das Manuscript der Lesarten usw. abzuliefern, soll fortan streng eingehalten werden. — Der Abschluß der angekündigten umfangreichen Nachträge zu den Prolegomena wurde durch Postschwierigkeiten und anderes aufgehalten, wird aber nun bald erfolgen.

Über die Fortschritte des **'Rheinischen Wörterbuches'** berichtet Hr. Prof. Dr. JOSEF MÜLLER in Bonn:

Die am Schlusse des vorjährigen Berichtes dargestellte Einschränkung bzw. Einstellung des Betriebes am Rheinischen Wörterbuch hielt an von November 1918 bis März 1919. Von der Secretärin Frau ASTEMER wurden nur noch rückstehende Fragebogen verzettelt. Die Verbindung mit den auswärtigen Mitarbeitern ruhte vollständig.

Im März 1919 bezog das Wörterbuch in der Niebuhrstraße ein neues, freilich sehr enges Heim; am 1. Juni trat Hr. Dr. MARTIN als Assistent ein, nachdem er, der aus der Marburger Schule WREDES hervorgegangen ist, schon einen Monat vorher am Sprachatlas für das Rheinische Wörterbuch gearbeitet, die Anlage der dortigen Wortkarten studiert und die Grundkarte für unser Gebiet angefertigt hatte. — Auch Frl. STEITZ trat wieder für beschränkte Zeit zu meiner besondern Unterstützung bei der Bearbeitung ein. Diese selbst konnte um so mehr gefördert werden, als meine Dienststunden vom Ministerium für zwei Jahre auf 10 herabgesetzt wurden. Der Buchstabe A ist voll-

endet und könnte als druckfertig gelten, wenn nicht die jetzt noch mehr als früher notwendige Beschränkung eine Verringerung des Umfanges — etwa über 3000 Spalten Manuscript — notwendig machen sollte. Die Bearbeitung von B habe ich bis zur Gruppe *Baf* gefördert, und Hr. Dr. MARTIN wird nach Erledigung seiner besonderen Aufgabe, über die im Folgenden zu berichten ist, im Laufe des nächsten Jahres mit mir den Buchstaben E beginnen, so daß gleichzeitig 2 Bände des Werkes in Arbeit sein werden. Hoffentlich mehrt sich auch die Lust, besonders der Lehrer, unsere kurzen Anfragen zu beantworten, die recht häufig herausgehen müssen, da bei der Beschaffung des Wörterbuchmaterials durch Fragebogen doch sehr viele Ungenauigkeiten, ja direkte Wortmacherei, vorkommen. Bis jetzt bleiben etwa 50 Procent aller Anfragen unbeantwortet.

Etwa 80 alte, treu bewährte Mitarbeiter mit regem Interesse sind uns geblieben.

Ein im August durch die Zeitungen verbreiteter Aufruf brachte uns 120 neue Mitarbeiter, von denen ein guter Teil schon Proben seines Sammeleifers dargeboten hat. 100 Fragebogen wurden beantwortet, 50 freiwillige Beiträge kamen ein, darunter 6 erschöpfende Sammlungen der betreffenden Mundart. Vor allem benutzte Hr. Prof. FLORAX aus Viersen, der Verfasser des Programms über niederrheinische Gallicismen, seine vom Amte befreite Zeit, die Mundart seines Heimatdorfes Lümbach, Kreis Heinsberg, erschöpfend zu behandeln; diese Sammlung zeichnet sich aus durch phonetisch genaue Wiedergabe der Laute, die Angabe aller grammatischen Sonderheiten und eine genaue Bedeutungsentwicklung, so daß jeder Zettel ein Gewinn für das Wörterbuch ist, das gerade im Niederfränkischen noch manche Lücke auszufüllen hat. Deshalb begrüßen wir ebenso dankbar die große Sammlung des Hrn. Mittelschullehrers KUBACH aus Duisburg, die seinen Heimatdialekt Dinslaken umfaßt; sie besteht aus mehreren Heften alphabetisch geordneter Wortlisten und Redensarten. Weniger umfangreich, aber inhaltlich wertvoll ist ein Heft Idiotismen von Goch und Pfalzdorf im Klevischen, das Hr. Studienrat INGENBLEEK aus Koblenz einsandte. Hr. von BECKERATH aus Crefeld, der uns seine Gedichtsammlung in Crefelder Mundart schenkte, erfreute uns durch die Nachricht, daß seine Sammlung von über 1000 Crefelder Redensarten bald im Druck erscheinen werde und daß das Crefelder Wörterbuch seiner Vollendung entgegengehe. Hr. Kunstmaler H. HAAS aus Kleve setzte seine Sammlung der Handwerkersprache fort und warb für uns erfolgreich am Niederrhein. Ein Heft Idiotismen der Neuerburger Mundart (Kreis Wittlich), die noch nicht vertreten war, sandte Hr. KONRAD aus Trier. 4 Hefte, die nur die Worte enthalten, deren Vokal a ist,

wohl die eigenartigste und reichhaltigste Sammlung, die uns je vorgekommen ist, überließ uns Hr. PETRY aus Dätzeroth (Kreis Neuwied). Auch diese Sammlung zeichnet sich durch eine eingehende Festlegung der Bedeutungen und durch die Angabe aller Ableitungen aus. Um so mehr sind wir Hrn. PETRY zum Danke verpflichtet, als er schon vor dem Kriege namhafte Beiträge geliefert hatte. Hr. Studienassessor Dr. THIES, der schon früher am Wörterbuche gearbeitet hatte, überließ uns eine eingehende Studie über die Verben des Sprechens in Saarlözbacher Mundart; auch wußte er seine Schüler am Siegburger Lehrerseminar zur Mitarbeit anzuregen. Aus dem Nachlaß unseres frühern, auf dem Felde der Ehre gebliebenen Assistenten Dr. SCHWARZ sandten die Eltern größere Sammlungen über die moselfränkische Mundart. Durch umfassende Nachträge erweiterte seine eingehende Behandlung der Hellenthaler Mundart Hr. BOLLENRATH. Hr. Dr. FISCHER überließ uns zur Benutzung sein handschriftliches Wörterbuch der Aachener Mundart, wertvoll durch manch glücklichen Hinweis auf die Etymologie der Wörter und durch Ergänzung der gedruckten Wörterbücher der Aachener Mundart. Eine gleiche Ergänzung noch ungedruckter Redensarten aus derselben Mundart steuerte Hr. Prof. HAVERS, Zürich, bei. Hr. FISCH aus Wincheringen nahm seine vor dem Kriege begonnene Sammlung wieder auf und behandelte eingehend die landwirtschaftlichen Ausdrücke. Hr. Prof. IMME aus Essen überließ uns zur Benutzung seine noch durch handschriftliche Eintragungen erweiterten sprachlich-volkkundlichen Aufsätze aus Zeitungen und Zeitschriften. Über das Maß gewöhnlicher Beiträge an Umfang und Güte gingen auch hinaus die Sammlungen von Hrn. Dr. ESCHWEILER für Euskirchen, STOSSBERG für Seelscheid, KREYTENBERG für Emmerich, wo unser treuer Hr. LUTZ noch jede Anfrage sorgfältig beantwortet, ABEL für Eicks, Kreis Schleiden, JUNG für Moselkern, LEUFFKENS für Straelen, KICKARTZ für Asperden, Prof. MÜLLER, Köln, für Tetz, Kreis Jülich, LANG für Altenkirchen. Wertvolle Auskünfte über bestimmte Wörter gaben uns in alter Treue die HH. GOLDBERG aus Neukirchen, SCHROEDER aus Trier, DROTTBOOM aus Wallach, THUM aus Dülken, WEIGANG aus Fischeln, Frau KÖSTERS aus St. Peter, Frl. BUCHMANN aus Brünen.

Gelegentliche Beiträge lieferten die HH. ADAMS, Zülpich; BRANDENBURG, Imgenbroich; BREIDENBROICH, Hüls; BREITBACH, Köln; CLAESSENS, Kempen; Pfarrer Dr. CLEMENS, Erkelenz; CORSTEN, Keyenberg; DYCKERHOFF, Emmerich; FEDERKEIL, Remmetsweiler; GREYVERS, Kevelaer; GUTH, Kirchheim; HERMANN, Bonn; HEILES, Crasten; Rector HILGERS, Mayen; KRICKER, Crefeld; KRÜKEL, Honsdorf; LUCAS, Bonn; LÜDENBACH, Wipperfürth; MEYER, Geilenkausen; MEYER, Waldbröl; OOMEN, Frasselt; PÖTTER, Waldniel; PRELL, Boisheim; REAL, Geldern; REICHENBACH, Rüdesheim;

ROCKENBACH, Castellaun; RODENS, Dormagen; SIEBEN, Kempen; SIEBENBACH, Wipperfürth; SPONSHHEIMER, Langenlonsheim; UFER, Wilmsdorf; WEIDMANN, Doveren; WIRTZ, Gevenich; WIRTZ, Honsfeld.

Der Apparat vermehrte sich um rund 15000 Zettel; 3 Urkundenbände wurden neu verzettelt.

So ist der Ertrag der kurzen Zeit von März bis Dezember 1919 recht erfreulich; er kann sich hinsichtlich der Zahl der großen Beiträge mit den besten Jahren der Vorkriegszeit messen.

Außerdem haben wir den für uns unumgänglich notwendigen Verkehr mit den Lehrerseminarien wieder aufgenommen, indem wir einen neuen Fragebogen 39 vor den Weihnachtsferien an sie versandten, der besonders gerade zur Bearbeitung stehende Worte betrifft. Ein Fragebogen 38 wurde besonders für die Wortkarten entworfen und steht vor der Versendung. Hr. Dr. MARTIN hatte 12 Wortkarten aus dem vorhandenen Material entworfen; obwohl sich schon bei diesen wenigen deutlich im großen die lexikalisch einheitlichen Gebiete darstellen — so z. B. für alle 12 Karten das untere Nahegebiet vom übrigen Hunsrück sich scheidend —, so ergab doch die Größe unsers Gebietes und die Ungleichmäßigkeit zufälliger Belege die Notwendigkeit einer systematischen Sammlung für alle auf der Grundkarte eingetragenen 3200 Orte. Wir stellten deshalb 72 Wortbegriffe fest, die durchaus eindeutig sind und die durch mehrfache Synonymen im Fränkischen wiedergegeben werden, so daß sichere Wortgrenzen zu erwarten sind. Die von uns erbetene Hilfe der Regierungen von Aachen, Düsseldorf, Köln, Trier, Koblenz wurde uns bereitwilligst zugestanden, so daß wir hoffen können, im nächsten Bericht über die erfolgreiche Wiedergabe der 72 Wortbegriffe aus 3200 rheinischen Orten und über mehrere vollständige Wortkarten des Fränkischen berichten zu können. Aus diesen Wortkarten wird sich dann auch eine kürzere Bezeichnung der Ortsangabe im Wörterbuch selber ergeben. Da wir den Fragebogen 38 auch für Hessen-Nassau und Thüringen herstellten, ist für den Anschluß nach Osten gesorgt. So mehrte sich aber auch wieder die Arbeit, und wir waren genötigt, November 1919 neue Kräfte einzustellen. Hr. cand. phil. Jos. MÜLLER aus Wehingen, Kreis Saarburg, beschäftigt mit einer dialektgeographischen Arbeit seiner Heimat, ist stundenweise am Wörterbuche tätig.

Nach Bericht des Hrn. Prof. FRINGS schreitet die Anfertigung von Pausen der für unser Gebiet in Betracht kommenden Sprachatlaskarten gleichmäßig fort. Die Vorarbeiten zur Rheinischen Grammatik sind wiederaufgenommen: Hr. FRINGS wird dabei von stud. phil. Jos. QUINT aus Bonn eifrig unterstützt.

Die notwendig gewordene Neuregelung der geschäftlichen, finanziellen und redactionellen Leitung des Wörterbuches ist in der Weise

erfolgt, daß ein Redaktionsausschuß aus den HH. Geheimrat MEISSNER, Prof. FRINGS und MÜLLER sich bildete, dessen Vorsitz Hr. Geheimrat MEISSNER führt.

So können wir auf einen gedeihlichen Fortgang des Unternehmens hoffen und die Zuversicht aussprechen, daß in Rheinlands schwerster Zeit das Rheinische Wörterbuch als Zeuge deutscher Art in die Öffentlichkeit treten wird.

Über das **'Hessen-Nassauische Wörterbuch'** schreibt Prof. WREDE in Marburg:

'Die vertragsmäßigen Mittel wurden im Berichtsjahr durch eine sehr erfreuliche Zuwendung der Gießener Hochschulgesellschaft erhöht, wofür dieser auch hier aufrichtiger Dank ausgesprochen sei. Das Wörterbuch wird auf solche außerordentlichen Beihilfen in der nächsten Zeit immer dringender angewiesen sein, wenn es bei der allgemeinen Teuerung seine Arbeit in dem ausgedehnten Maße und mit demselben Erfolge fortsetzen soll wie im abgelaufenen Jahre.

In diesem hat die Zahl der Eingänge aus allen Bezirken und aus allen Bevölkerungsschichten des Wörterbuchgebietes eine Höhe erreicht wie in keinem der Vorjahre. Es scheint in der Tat, als ob bei aller Schmach und Not des Vaterlandes die Werte heimatlicher Eigenart um so heller leuchten, als ob so mancher zur tieferen Einker bei sich selbst geführt und in ihm auch für die Schätze der intimsten Muttersprache Liebe und Verständnis gerade jetzt geweckt wird. Daneben haben Anregungen in der Presse, sogenannte Wörterbuchecken in Zeitschriften und Kalendern, sowie eine umfangreiche Korrespondenz mancherlei Früchte gezeitigt. Im ganzen waren es diesmal 156 Eingänge (gegen 84 im Vorjahr). An die 25000 leere Zettel wurden von auswärtigen Sammlern und Freunden eingefordert, 17000 sind bisher mit reicher Ausbeute zurückgekommen. Alle die freundlichen Helfer hier mit Namen aufzuzählen, wie ich es in den früheren Berichten noch durchgeführt hatte, geht jetzt schon mit Rücksicht auf die Papiernot nicht mehr an. Aber jene wissen auch ohne das, mit welcher Freude und Dankbarkeit jede Einsendung hier aufgenommen wird. Mögen sie dem großen Heimatwerke auch fernerhin treu bleiben, seinen Scheuern weitere Erträge ihres mundartlichen Interesses zuführen und Andere anregen zu gleichem Tun. Sie alle dienen damit demselben Zwecke, das Bild der einheimischen Volkskunde und seine Geschichte immer charakteristischer herauszuarbeiten. Der einstige Rechenschaftsbericht aber über das fertige Wörterbuch wird

jeden Namen verewigen, dessen Träger zu dem Ganzen beigesteuert hat. Für dieses Mal beschränke ich mich darauf, aus der großen Zahl der Helfer draußen im Lande diejenigen mit warmer Anerkennung herauszuheben, von denen im Laufe der letzten Jahre schon mehr als 1000 Einzelzettel dem Apparat des Wörterbuchs einverleibt werden konnten. Das sind die HH. stud. AULMANN aus Buch (1351), Architekt BUSCH in Hanau (1390), Lehrer DIRLAM in Laubach (3000), Kaufmann FLECK in Kohden (4400), Kantor HOLLSTEIN in Dudenrode (1191), Mittelschullehrer KAPPUS in Wiesbaden (4844), Oberassistent KREUTER in Frankfurt (3214), Lehrer SCHÄFER in Frankfurt (1740), Pfarrer SCHULTE in Großen-Linden (1800), Oberaktuar STEIN in Friedberg (1008), Lehrer STUMPF in Burghardsfelden (3700).

Von den sonstigen Bereicherungen des Wörterbuchs im abgelaufenen Arbeitsjahr seien die wundervollen Excerpte hervorgehoben, die die Hessische Vereinigung für Volkskunde aus ihrem mustergültigen Archiv in Gießen für uns hat machen lassen (bisher 2329 Zettel); Hrn. Pfarrer SCHULTE gebührt dafür ganz besonderer Dank. Ferner hat Frau Oberlehrer Dr. LINDENSTRUTH in Beuern aus dem Nachlaß ihres für das Vaterland gefallenen Gatten eine erste Ausbeute von 488 Zetteln geschenkt: sie entsprach damit einer Bestimmung des Heimgegangenen, der einst hier in Marburg mundartliche Studien getrieben hatte und sich auch in unserem Kreise ein treues Gedächtnis gesichert hat. Von Frau DÜSTERBERN in Heidelberg wurde ein Idiotikon der Mundart von Höchst erworben. Hr. Oberlehrer Dr. HEINTZ in Dillenburg vollendete die Verzettelung aller zwölf Jahrgänge des 'Westerwälder Schauinsland'. Inhaltsreiche Sammelbogen werden wieder Hrn. Lycealdirector Dr. SCHOOF in Hersfeld und seinen interessierten Schülerinnen verdankt. Naive und deshalb um so ergebnisreichere Schüleraufsätze im Dialekt sandten die HH. Lehrer MUHL in Stein-Neukirchen und SIMON in Langenselbold ein. Dazu kommt eine lange Reihe kürzerer oder umfangreicherer Drucksendungen, die hier nicht aufgezählt werden können.

Im vorjährigen Bericht war von dem gedruckten Stichwörterverzeichnis des Buchstabens M die Rede, das an besonders bewährte Mitarbeiter verschickt worden war. Dieser Versuch hat sich außerordentlich gelohnt, die Abzüge sind in großer Zahl mit fruchtbaren Nachträgen und Ergänzungen zurückgekehrt, so daß eine Wiederholung für alle andern Buchstaben des Wörterbuchs sich wohl empfehlen würde, wenn das heutzutage nicht zu kostspielig wäre.

Das umfangreiche neue Material, das somit dem Wörterbuch zugeführt werden konnte, ließ den größten Teil der diesjährigen hiesigen Arbeit auf die Ordnung des Apparates concentrieren: wird doch jeder eingegangene Zettel sofort geprüft und mit schon vorhandenen ver-

glichen, oft mit diesen combinirt, nur selten ganz verschmählt. So ist der Wörterbuchapparat trotz der vielen Zugänge stets in benutzungsfähiger Vollständigkeit erhalten worden. Demgegenüber haben die lehrreichen Wortkarten in diesem Jahre etwas zurücktreten müssen: Dagegen sind die Urkundenbücher, die älteren Texte und die moderne Dialektliteratur weiter verzettelt worden und haben für sich allein 5000 neue Zettel ergeben. Im ganzen umfaßt das Wörterbuch zur Zeit 142000 revidierter Zettel, wo aber der Inhalt der kartographisch verarbeiteten Fragebogen nicht mit einbegriffen ist.

Waren mithin die zu bewältigenden Aufgaben nicht gering, so standen mir andererseits hier am Orte bewährte und pflichteifrige Helfer zur Verfügung. Als wissenschaftliche Mitarbeiter haben auch in diesem Jahre ihre ganze Kraft dem Wörterbuch gewidmet Frl. Dr. BERTHOLD und Hr. Oberlehrer CANSTEIN, ferner zeitweise wieder die HH. Studienassessor Dr. KROH, mein ältester Mitarbeiter seit Beginn des Unternehmens, und Studienassessor Dr. WITZEL, vorübergehend auch Frl. stud. phil. KLIEM. Als Sekretärin fungierte nach wie vor Frl. KRAHMER. Es ist hier nicht der Ort auszuführen — und die Genannten erwarten das am wenigsten —, eine wie fruchtbare Arbeitsgemeinschaft sich zwischen uns im Laufe der Jahre herausgebildet hat; da wäre sonst auch des wechselseitigen Einflusses zwischen Wörterbuch und Sprachatlas zu gedenken und der für das Wörterbuch immer hilfsbereite Sprachatlas-Assistent Dr. WAGNER einzuschließen. Die Frage aber ist, ob diese Arbeitsgemeinschaft zum Besten des großen Werkes sich wird erhalten lassen. Denn das wird erhebliche äußere Mittel erfordern: mögen sie mir in den nächsten Jahren nicht fehlen! Daß die notwendigen inneren Kräfte vorhanden sind, weiß und schätzt niemand mehr als ich.

Hr. Prof. Dr. ZIESEMER in Königsberg erstattete über den Fortgang des **'Preußischen Wörterbuchs'** folgenden Bericht:

'Die politischen Ereignisse greifen mit harten Händen in unsere Arbeiten hinein. Nach den Versailler Bestimmungen werden der größte Teil Westpreußens und weite Landstriche Ostpreußens uns entrissen, Gegenden, die unserm Arbeitsgebiet angehören. Wir haben bisher, soweit es uns möglich war, die deutschen Mundarten nicht nur im reindeutschen Weichseltal und -werder, sondern auch in der Kaschubei und Litauen aufgenommen. Tausende von Zetteln beweisen das Vorhandensein geschlossener deutscher Mundarten in den genannten Gegenden. In welchem Umfange hier künftig die Fortsetzung unsrer Arbeiten möglich sein wird, kann erst die Zukunft lehren. Wir hoffen,

daß unsre rein wissenschaftliche Arbeit durch die Aufnahme und Feststellung der deutschen Mundarten — das gilt auch für das Abstimmungsgebiet Masuren — zu einer Festigung des Deutschtums beitragen kann.

Die Provinz Ostpreußen hat sich nicht entschließen können, die finanzielle Unterstützung, die sie dem Preußischen Wörterbuch durch 5 Jahre geleistet hat, weiter zu gewähren. Auch dieser Ausfall äußerer Mittel wird den Fortgang der Arbeiten wesentlich erschweren, zumal unter den heutigen Verhältnissen.

Im Berichtsjahr haben wir in verschiedenen Zeitschriften (z: B. ‚Georgine‘, ‚Ostpreußische Woche‘, ‚Wohlfahrt‘, ‚Jung Ostpreußen‘) und Zeitungen für die Aufgaben unsers Wörterbuchs geworben und manche neuen Helfer dadurch gewonnen. Durch eine Vortragsreihe in einem Oberlehrercursus zu Königsberg, durch Dialektübungen in der Universität und volkkundliche Besprechungen in der Volkshochschule suchte ich weiteres Interesse für das Wörterbuch zu erwecken. Als sehr lehrreich erwiesen sich dabei die schon vor dem Kriege begonnenen und jetzt fortgeführten Skizzen zur dialektischen Wortgeographie.

Hr. Bibliotheksdirector Geheimrat Dr. SCHULTZE förderte uns durch freundliche Überlassung handschriftlicher mundartlicher Stoffe aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Hr. Studienassessor KRÜGER-Elbing regte Schüler des Elbinger Realgymnasiums, Hr. Oberlehrer SCHMADTKE-Tilsit solche des dortigen Gymnasiums zur Sammelarbeit an. Hr. SCHMADTKE verarbeitete ferner ostpreußische naturwissenschaftliche Literatur des 17. und 18. Jahrhunderts und wirkte auch durch Aufsätze und Vorträge in unserm Sinne. Hr. Oberlehrer Dr. MITZKA schritt in der Durchsicht der Literatur des 18. Jahrhunderts rüstig vorwärts und war auch bei der Verarbeitung der eingesandten Fragebogen tätig.

Durch den Tod verloren wir zwei langjährige kenntnisreiche Mitarbeiter: Prof. Dr. DORR-Elbing, der uns den Dialekt seines Heimatdorfes Fürstenau bei Tiegenhof, wie er um 1850 gesprochen wurde, aufs sorgfältigste darstellte, und Schriftsteller SEMBRITZKI-Memel, der uns in nie ermüdender Arbeitsfreudigkeit wertvolle Nachträge zu Frischbier lieferte.

Durch größere oder kleinere Zettelsendungen unterstützten uns: Frl. BALZER-Stallupönen (600 besonders volkkundlich wertvolle Zettel), Prof. Dr. BAUSZUS-Königsberg, Diplomingenieur BORBSTÄDT-Lasdehnen, Studienassessor FRANZ-Wehlau, Lehrer GRONAU-Conradswalde, Frau Gutsbesitzer GRUDE-Beisleiden, Oberlehrer HEMPLER-Danzig, Kanzleisekretär a. D. KAMSTIESS-Königsberg, Baubeamter KÖHLMANN-Pröbbernau, Lehrer MÜLLER-Vorwerk, Frl. MÜLLER-Adl. Landeck, Frau von OLFERS-Tharau, Frl. cand. phil. PRZYBOROWSKI-Königsberg, Präcentor i. R. RAHNENFÜHRER-Königsberg, Lehrer REICH-Eszerningken, Gutsbesitzer REIDE-

NITZ-Pelohnen, stud. phil. ROHSE-Königsberg, Lehrer SCHWARZIEN-Kerkutwethen, Rechnungsrat SPRINGER-Königsberg, Mittelschullehrer Dr. STEIN-Königsberg (400 Zettel, Flurnamensammlung), Dr. STURMHOFEL-Langfuhr, Ökonomierat Dr. TEICHERT-Wangen, Rechnungsrat TOBOLL-Königsberg, Frh. ULFF-Königsberg, Lehrer i. R. WITTRIN-Königsberg, Frh. WÜSTENDÖRFER-Königsberg.

Die Zahl der Zettel erhöhte sich auf 252000.

Von den ausgegebenen Fragebogen kamen im Berichtsjahr 535 beantwortet zurück. Es ist nicht möglich, die Namen der einzelnen Helfer hier aufzuführen, ihnen allen sei an dieser Stelle herzlich für ihre Hilfe gedankt. Im November sandten wir den 8. Fragebogen aus.¹

Für die **Centralsammelstelle des Deutschen Wörterbuchs** überwies Prof. SCHRÖDER den nachstehenden Beitrag des Hrn. ALFRED VOGEL:

Im allgemeinen ist durchaus auf den vorjährigen Bericht zu verweisen.

Neu aufgenommen wurden 10077 Belege. An Mitarbeiter geliefert wurden

5400 Zettel	an	Hrn. Prof. DOLLMAYR
8366	»	»
782	»	»
4000	»	»
1100	»	»
3600	»	»
1131	»	»

im ganzen 24379 Zettel.

Erschienen sind seit dem letzten Bericht:

Bd. IV, Abteilung I, Teil VI, Lieferung 2 (*Grenzfort — Grille*)
von Prof. Dr. HÜBNER.

Bd. X, Abteilung II, Lieferung 11 (*stehen — steifen*) von Dr.
H. MEYER-BENFEY.

Bd. XII, Abteilung II, Lieferung 2 (*viel — Viertel*) von Prof.
Dr. MEISSNER.

Bd. XIII, Lieferung 15 (*Wasserkasten — watschelig*) } von Prof.
und » 16 (*watscheln¹ — wechseln*) } Dr. K. VON BAHDER
und Dr. H. SICKEL.

¹ Auf dem Umschlag der Lieferung steht statt dessen irrig '*watschlich*', veranlaßt durch die in den letzten 3 Zeilen des Artikels '*watschelig*' so vorkommende Form. Es muß also '*watschelig*' oder besser gleich '*watscheln*' heißen, wie in der Columnenüberschrift.

Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und Bildungsgeschichte.

Bericht des Hrn. BURDACH.

Seit März 1919 hat Dr. GUSTAV BEBERMEYER, der bei Kriegsausbruch (August 1914) als Freiwilliger in das Heer getreten war und, rasch zum Offizier befördert, die schweren Kämpfe an der Westfront bis zum November 1918 mitgemacht hatte, seine Tätigkeit als Assistent wieder aufgenommen und im Verein mit mir die Bearbeitung der in *Vom Mittelalter zur Reformation* Bd. V, 1 (*Ein schlesisch-böhmisches Formelbuch aus der Wende des 11. Jahrhunderts*) sprachlich-literarisch und historisch untersuchten und kritisch edierten Briefsteller so weit gefördert, daß der Wiederbeginn des Drucks unmittelbar bevorsteht und dessen Abschluß, falls keine neuen Störungen eintreten, im Sommer zu erhoffen ist. Auch Hr. Dr. MAX VOIGT, der seit 1916 den im Februar 1915 übernommenen Dienst als freiwilliger Krankenpfleger mit dem Frontdienst vertauscht hatte, wirkt, nachdem er nunmehr in den Schuldienst getreten ist, wieder als Helfer bei dem Werke des Berichterstatters mit, soweit ihm dazu seine neuen Amtspflichten Zeit lassen, und wendet seit kurzem seine Fürsorge der Schlußredaktion des Druckmanuskripts von Bd. IV (*Aus Petrarcas ältestem deutschem Schülerkreise*) zu. — Infolge mehrfacher Hindernisse ist der Druck von Bd. III, 2 (*Der Dichter des Ackermann aus Böhmen und seine Zeit*) noch nicht zu Ende geführt, im Reindruck liegen aber bereits 16 Bogen vor, das übrige ist bis auf einen kleinen Rest gesetzt, auch das Gesamtregister zu III, 1 und III, 2 in Bearbeitung.

Orientalische Kommission.

Bericht des Hrn. EDUARD MEYER.

Auf dem ägyptologischen Gebiet hat Hr. ROEDER die Arbeit an den Indices zu den »Ägyptischen Inschriften aus den Königlichen Museen« so weit gefördert, daß sie im Laufe des Jahres 1920 zusammen mit dem Schlußheft des zweiten Bandes herausgegeben werden können.

Hr. GRAPOW hat seine lexikalische Untersuchungen bis Ende März fortgesetzt und ist von da an in eine akademische Stellung bei der Ausarbeitung des »Wörterbuchs der ägyptischen Sprache« übergegangen.

Auf dem assyriologischen Gebiet ist mit der Direktion der Vorderasiatischen Abteilung der Museen und der Deutschen Orientgesellschaft ein Abkommen dahin geschlossen worden, daß mit Rücksicht auf die Finanzlage der letzteren eine Rationierung der Publikationen der Texte aus Assur eingeführt werden muß: über das verbleibende Material wird die Museumsverwaltung einen Katalog aus-

arbeiten und veröffentlichen. Um so rascher soll die Fertigstellung der zur Veröffentlichung bestimmten Texte gefördert werden. Hier ergeben sich freilich die größten Schwierigkeiten durch die trostlose Lage des Buchgewerbes, vor allem den Mangel an Papier, ferner die Streiks usw. Daher hat sich die Hoffnung, das von Hrn. Dr. ORRO SCHROEDER bearbeitete Heft von Miszellantexten schon in diesem Jahre fertigstellen zu können, als trügerisch erwiesen. Die von ihm autographierten 16 Bogen konnten großenteils erst nach langem Lagern auf den Stein gebracht werden und haben dadurch teilweise so sehr gelitten, daß manche Seiten umgeschrieben werden mußten; die dadurch ermöglichte neue Vergleichung mit den Originalen ist freilich der richtigen Lesung schwieriger Stellen nicht selten zugute gekommen. Wir hoffen, daß das Heft in wenigen Monaten ausgegeben werden kann. Aus demselben Grunde ist das Autographieren des gleichfalls von Hrn. SCHROEDER übernommenen ersten Heftes der historischen Texte aus Assur noch verschoben. Er ist aber an dem Kopieren und Kollationieren der Texte eifrig tätig gewesen und hat vor allem das reichhaltige Material gesichtet und, soweit möglich, zu einheitlichen Texten zusammengefügt, und über jede Gruppe genaue Zeichenlisten aufgestellt.

Die Bearbeitung der Syllabare (einschließlich weiterer zweisprachiger Texte) hat, in Fortführung der Arbeiten von Hrn. Dr. PICK, Hr. Dr. EHELOLF übernommen und das Material für das erste Heft kopiert. Hr. Dr. KINSCHERF hat sämtliche Rechtsurkunden aus Assur kopiert und ist jetzt mit ihrer wissenschaftlichen Bearbeitung beschäftigt. Mit dem autographieren konnte unter den gegenwärtigen Verhältnissen noch nicht begonnen werden. Dagegen hat Hr. Dr. EBELING das zehnte Heft der religiösen Texte, mit dem die Publikation vorläufig zum Abschluß kommt, autographiert; Heft 4 ist erschienen, Heft 5 und 6 werden binnen kurzem ausgegeben werden.

Außerdem hat sich die Kommission in größerem Umfang als bisher neben der Deutschen Orientgesellschaft an der Bearbeitung der Texte aus Boghazköi beteiligen können. Eine Übersicht des Bestandes vor allem mit Rücksicht auf die zahlreichen in ihnen vorkommenden Sprachen hat Hr. Dr. FORRER im letzten Heft der Sitzungsber. 1919 S. 1029 ff. veröffentlicht. Im Auftrag der Kommission hat Hr. Dr. WALTHER einige der wichtigsten historischen Texte und alle gut erhaltenen Vorzeichentexte abgeschrieben und transkribiert und wird die Reinschrift demnächst fertigstellen. Die mit größter und berechtigter Spannung erwartete Veröffentlichung hat aber auch hier mit denselben Schwierigkeiten zu kämpfen wie bei den Assurtexten.

Auf dem Gebiet der zentralasiatischen Funde konnte Hr. Dr. SIEGLING im Anfange des Jahres seine Arbeit nach fast vierjähriger Unter-

brechung wieder aufnehmen. Der noch nicht gedruckte Teil des Manuskriptes der tocharischen Texte wurde gemeinsam mit Hrn. Prof. SIEG erneut durchgearbeitet auf Grund der erweiterten Kenntnis der Sprache in grammatischer und lexikalischer Hinsicht, die der letztere durch seine Weiterarbeit in der Zwischenzeit sich erworben hatte. Aus dem Material der 1. Turfan-Expedition konnten noch einige tocharische Fragmente benutzbar gemacht und in die Texte aufgenommen werden.

Die Handschriftenfunde der 4. Expedition wurden weiter bearbeitet und sind jetzt größtenteils unter Glas gebracht.

Der Druck der tocharischen Handschriftenreste wurde im Laufe des Jahres fortgesetzt und steht jetzt vor seinem Abschlusse, so daß der erste (Text-)Band in Kürze erscheinen wird. — Die von Hrn. SIEG schon weiter durchgeführte lexikalische Verarbeitung der Texte wurde auch von Hrn. SIEGLING wieder aufgenommen. Nach ihrer Fertigstellung werden die Ausarbeitung des ausführlichen Glossars nebst der Darstellung der tocharischen Grammatik die Hauptaufgaben des kommenden Jahres bilden.

Die Bearbeitung von Bruchstücken einer größeren Sanskrithandschrift in Brähmicharakteren aus Schortschuq unternahm Dr. H. ZIMMER. Die Bruchstücke wurden kopiert, ihr Inhalt erwies sich als eine neue Version kanonischer Stücke, an Hand der Paliversion gruppieren sie sich um fünf verschiedene Stoffe der Buddhalegende. An der Rekonstruktion der Handschrift wird mit Hilfe von Parallelversionen gearbeitet, für 49 Fragmente wurde der genaue Platz im Textzusammenhang und die entsprechende Stelle der Paliversion ermittelt.

Für die iranistischen Arbeiten ist es leider auch im verflossenen Jahre noch nicht gelungen, einen Ersatz für den verstorbenen Prof. Dr. H. JANSEN zu finden.

Hr. KIMM CHUNG SE setzte seine Arbeit an dem Index der sinicobuddhistischen Termini, über den im vorigen Jahrgang genauere Angaben gemacht worden sind, fort. Die Zahl der Wörterzettel wurde um 3500 vermehrt. Der Index umfaßt bis jetzt 25000 Zettel, wovon etwa 18000 nach den chinesischen Klassenzeichen geordnet und damit zugänglich gemacht worden sind.

Bei der Untersuchung der chinesischen Handschriftenreste aus Turfan wurden zwei Manuskripte in Heftform als Teile des alten lexikalischen Werkes Ör-ya bzw. des buddhistischen Textes Caturvarga-(vinaya)-pratimokṣa festgestellt. Andere Bruchstücke wurden als zum buddhistischen Werke Daśasahasrikā-prajñāpāramitā gehörig bestimmt und beschrieben. Ferner wurden zwei Fragmente medizinischen und astrologischen Inhalts aufgefunden, deren Titel und Zugehörigkeit wegen Mangels an Vergleichsmaterial noch nicht festgestellt werden konnte..

DILTHEY-Kommission.

Bericht des Hrn. ERDMANN.

Die Herausgeber des wissenschaftlichen Nachlasses von WILHELM DILTHEY teilen mit:

Vom zweiten Bande der »Gesammelten Schriften« ist eine neue Auflage notwendig geworden und in Vorbereitung. Über die Arbeiten »Zur Geschichte des deutschen Geistes« ist es zwischen den Verlegern zu einer Verständigung mit dem Ergebnis gekommen, daß auch dieses Werk in die »Gesammelten Schriften« eingereiht werden soll.

HUMBOLDT-Stiftung.

Bericht des Hrn. VON WALDEYER-HARTZ.

Außer den 15000 Mark, welche Hrn. WALTER PENCK für die Kosten einer geologisch-morphologischen Untersuchung des Marmarameergebietes und für die Drucklegung der Ergebnisse dieser Arbeit bewilligt wurden, sind im Jahre 1919 keine weiteren Mittel in Ausgabe gekommen oder vorgesehen worden. 10000 Mark mußten für Bewilligungen aus früheren Jahren reserviert bleiben. Zur Zeit sind frei verfügbar noch rund 5000 Mark, zu denen für 1920 noch die Jahreszinsen hinzutreten.

SAVIGNI-Stiftung.

Bericht des Hrn. SECKEL.

Die Neubearbeitung von HOMEYERS Werk: »Die deutschen Rechtsbücher des Mittelalters und ihre Handschriften« konnte im Berichtsjahr 1919 nur durch kleinere Ergänzungen gefördert werden. Den Abschluß verhinderte der Umstand, daß der Bearbeiter, Hr. Prof. Dr. JULIUS VON GIERKE, durch die beiden Zwischensemester und durch seine Übersiedelung von Königsberg nach Halle zu sehr in Anspruch genommen war.

Die Arbeiten am Vocabularium iurisprudentiae Romanae sind auch im Jahre 1919 nur wenig von der Stelle gerückt. Der Druck fertigen Manuskripts mußte wegen Papiermangels ruhen. Am Manuskript haben die Mitarbeiter, soweit es die ungünstigen Zeitverhältnisse gestatteten, weitergearbeitet. Insbesondere hat Hr. Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. GRUPE, der, seines Postens als Lyzeumsdirektor in Metz entsetzt und aus den ehemaligen Reichslanden vertrieben, sich vorläufig in Mannheim niedergelassen hat, seine unfreiwillige Muße zur Fortsetzung der Arbeit benutzt. Auch Hr. Dr. FRIEDRICH BOCK in

München und Hr. Referendar PAUL ABRAHAM in Berlin haben eine Reihe von Artikeln beige-steuert. Hr. LESSER ist leider von der Beteiligung an der Arbeit zurückgetreten; ein Ersatz für ihn ist noch nicht gefunden. Von Hrn. BORCHERS hat der Leiter des Unternehmens, Hr. Prof. Dr. KÜBLER in Erlangen, im ganzen Jahre keine Nachricht erhalten; sein Pensum (Band V) ist Hrn. Dr. BOCK übertragen worden. Hr. Prof. Dr. KÜBLER war an eigener Arbeit für das Vocabularium dadurch verhindert, daß er das ganze Jahr hindurch mit den Aufgaben seines juristischen Lehramts dauernd und ausschließlich belastet war.

Bopp-Stiftung.

Bericht der vorberatenden Kommission.

Die Akademie hat am 16. Mai 1919 den Jahresertrag der Stiftung in Höhe von 1350 Mark Hrn. Dr. GUSTAV BURCHARDI in Berlin-Friedenau zur Förderung seiner Forschungen über Zahlensysteme zuerkannt.

HERMANN-und-ELISE-geb.-HECKMANN-WENTZEL-Stiftung.

Bericht des Curatoriums.

Aus den verfügbaren Mitteln wurden bewilligt:

5000 Mark zur Fortsetzung der Ausgabe der griechischen Kirchenväter;

4000 Mark zur Fortsetzung der Bearbeitung einer römischen Prosopographie des 4. bis 6. Jahrhunderts;

11000 Mark zur Fortführung des Deutschen Rechtswörterbuchs;

6000 Mark zur Fortführung der vorbereitenden Arbeiten für ein Corpus glossarum anteaecursianarum;

1500 Mark zur Vollendung der Ausgabe des Decretum Bonizonis;

6000 Mark zur Fortsetzung der Flora Papuasien und Mikronesiens;

5000 Mark zu weiteren Arbeiten der slavisch-germanischen Bodenforschung;

3000 Mark zur Ausgrabung von Pfahlbausiedlungen in Schussenried (Württemberg). Diese letzte Bewilligung dient einem neuen Unternehmen; die übrigen ermöglichen die Fortsetzung von Arbeiten, die schon länger im Gange sind.

Über das Deutsche Rechtswörterbuch berichtet Anlage I, über die Arbeit an der Kirchenväter-Ausgabe und der Prosopographie Anlage II, über die Bearbeitung der Flora von Papuasien und Mikronesien Anlage III, über das Decretum Bonizonis und das Corpus glossarum anteaecursianarum Anlage IV, über die slavisch-germanische Bodenforschung Anlage V.

Für Hrn. Prof. VOELTZKOWS 'Reise in Ostafrika in den Jahren 1903 bis 1905' sind zwar eine Reihe von Beiträgen im Manuscript dem Abschluß nahe gebracht worden; leider schließen die heutigen Preise des Druckgewerbes und Buchhandels eine Fortsetzung des Druckes bis auf weiteres aus. Der deutschen Wissenschaft droht aus der steigenden Unmöglichkeit, streng wissenschaftliche Werke zu veröffentlichen, eine große Gefahr zu erwachsen.

Das Koptische Wörterbuch, dessen Herausgabe die Stiftung im Jahre 1914 begann, hat sich angesichts der politischen Verhältnisse auf die Dauer nicht als internationales Unternehmen fortführen lassen. Die Stiftung hat es daher dem seinerzeit von ihr beauftragten Herausgeber Dr. W. E. CRUM überlassen, der es in beschränkterer Form als seine private Arbeit zu vollenden gedenkt.

Die Arbeiten zur Erforschung der Germanisierung des deutschen Ostens, über die Hr. DIETRICH SCHÄFER berichtet, konnten auch im verflossenen Berichtsjahr nicht nennenswert gefördert werden. Archivdirector Dr. HANS WITTE hat zwar nach Rückkehr aus dem Felde sich wieder mit der Sache befassen können; aber seine amtlichen Pflichten nehmen ihn dermaßen in Anspruch, daß er ihr doch nur wenig Zeit widmen konnte. Die Versuche, einen das Material für das gesamte Forschungsgebiet vorbereitenden Mitarbeiter zu finden, hatten keinen Erfolg. Die Bemühungen, nunmehr tunlichst für die einzelnen Landschaften Mitarbeiter aufzubieten, sind im Gange.

Es war den HH. PENCK und LAAS nach wie vor nicht möglich, Untersuchungen und Beobachtungen über Meereswellen anzustellen.

Die Sprachaufnahmen in Gefangenenlagern konnten natürlich nicht weiter fortgesetzt werden. Die Stiftung wird aber darauf bedacht sein, die gewonnenen Materialien und Ergebnisse durch den Druck weiteren Kreisen zugänglich zu machen. Bevor steht zunächst das Werk des Prof. FRINGS über die beobachteten flämischen Sprachproben.

Anl. I.

Bericht der akademischen Commission für das Wörterbuch der deutschen Rechtssprache.

Von Hrn. ROETHE.

Eine Commissionssitzung konnte auch diesmal nicht stattfinden und mußte durch Rundschreiben ersetzt werden, wo Commissionsbeschlüsse nötig wurden. Neu hinzugewählt wurden die HH. STUTZ und HEYMANN. Der wissenschaftliche Leiter, Hr. EBERHARD Freiherr v. KÜNSSBERG, dem im Laufe des Jahres wieder der frühere Mitarbeiter Hr. Dr. ESCHENHAGEN zur Seite getreten ist, hat die Arbeiten auch weiter in gutem Gange gehalten, wie der folgende Bericht erweist.

Bericht des Hrn. EBERHARD Freiherrn v. KÜNSSLBERG.

Im abgelaufenen Jahr sind vor allem die Arbeiten am Manuscript gefördert worden, wobei freilich an auswärtige Arbeit der Zeitumstände wegen kaum gedacht werden konnte. Leider war es aus drucktechnischen Gründen noch nicht möglich, den Druck wiederaufzunehmen. Die Sammlungs- und Ordnungsarbeiten gehen daneben weiter. Der wissenschaftliche Auskunftsdienst wurde öfters in Anspruch genommen. Hr. Dr. ESCHENHAGEN ist nach Rückkehr aus dem Felde bei uns wieder eingetreten.

Für freundliche Förderung haben wir heuer zu danken den HH.: Prof. K. v. AMIRA, H. FEHR, G. VON-DER ROPP, A. v. WRETSCHKO. Der Verlag Veit u. Co., Leipzig, hat unsere Bibliothek durch eine Spende bereichert.

Verzeichnis der im Jahre 1919 ausgezogenen Quellen:

- Alemannia, Zeitschrift für Sprache usw., hrg. Birlinger 12 (1884): v. KÜNSSLBERG.
 Adolf Altmann, Geschichte der Juden in Stadt und Land Salzburg. Berlin 1912 (I. Bd. Bis zur Vertreibung der Juden aus Salzburg 1498): v. KÜNSSLBERG.
 Archiv für Strafrecht und Strafprozeß, begr. Goldammer Bd. 66, 1919: v. KÜNSSLBERG.
 Archiv für katholisches Kirchenrecht. Mainz 1915, 95: Dr. G. ESCHENHAGEN.
 Archiv für österreichische Geschichte 106 (1915): v. KÜNSSLBERG.
 Archiv für Oldenburgische Praxis 5—8: Dr. G. ESCHENHAGEN.
 Beiträge zur Geschichte der Stadt Rostock, hrg. vom Verein für Rostocks Altertümer VI. VII. 1912 f.: v. KÜNSSLBERG.
 K. Beyerle, Die urkundlichen Forschungen des Kölner Burggrafen Heinrich III. v. Arberg. Heidelberg 1913 (Beyerle Beitr. 9, 4): v. KÜNSSLBERG.
 K. Beyerle, Die deutschen Stadtbücher (Deutsche Geschichtsblätter XI. Bd. 6/7. Heft 1910): v. KÜNSSLBERG.
 Carinthia, Mitteilungen des Geschichtsvereins' für Kärnten, I 103 (1913): Dr. G. ESCHENHAGEN.
 F. Frh. v. Craillsheim, Die Hofmark Amerang, Beiträge zur bayerischen Agrargeschichte. Auf Grund archival. Quellen (Tübinger staatswiss. Abh. N. F. 3) 1913: v. KÜNSSLBERG.
 Festschrift für Georg Cohn zu seinem siebenzigsten Geburtstag, Zürich 1915: v. KÜNSSLBERG.
 H. Gross, Handbuch für Untersuchungsrichter, 6. Aufl., München 1914: v. KÜNSSLBERG.
 L. Günther, Die deutsche Gainersprache, Leipzig 1919: v. KÜNSSLBERG.
 Jacob Hammers, Die Waldgenossenschaften in der Aachener Gegend, Inaug.-Diss.. Münster i. W. 1913: v. KÜNSSLBERG.
 Joseph Hansen, Quellen und Untersuchungen zur Geschichte des Hexenwahns und der Hexenverfolgung im Mittelalter, Bonn 1901: v. KÜNSSLBERG.
 F. Hauptmann, Wappenrecht, Bonn 1896: cand. jur. FRANZ HOFMEISTER, Heidelberg.
 Hellfeld, Repertorium reale practicum iuris privati imperii Romano-Germanici.... Nach alphabetischer Ordnung ausgearbeitet unter der Aufsicht Dr. Johann August Hellfeld, Jena 1763 ff. 4 Bde.: I.: Dr. G. ESCHENHAGEN.
 Hch. Herbert, Die Rechtspflege in Hermannstadt zur Zeit Karls VI., Mitteilungen aus den Hermannstädter Magistratsprotokollen (Vereinsarchiv N. F. Bd. 27 H. 1): v. KÜNSSLBERG.
 Hessische Blätter für Volkskunde 12 (1913), 16 (1917): v. KÜNSSLBERG.
 Th. Hirsch, Handels- und Gewerbsgeschichte Danzigs unter der Herrschaft des deutschen Ordens, Leipzig 1914: Dr. G. ESCHENHAGEN.
 Realexikon der germanischen Altertumskunde, hrg. von Joh. Hoops, Straßburg (Schluß): v. KÜNSSLBERG.

- Ambrosio Huici, Coleccion diplomatica de Jaime I el Conquistador, Tomo I (Annos 1217—1253), Valencia 1916: Prof. PERELS.
- Jahrbuch für niederdeutsche Sprachforschung Bd. 42 und 43, 1916f.: v. KÜNSSBERG.
- v. Kamptz, Die Provinzial- und statutarischen Rechte in der preußischen Monarchie, 3 Teile, Berlin, 1.: cand. jur. FRANZ HOFMEISTER; 2., 3.: OTTO KAUFMANN, Heidelberg.
- Herrn Knapp, Alt Regensburgs Gerichtsverfassung, Strafverfahren und Strafrecht bis zur Carolina, Berlin 1914: v. KÜNSSBERG.
- Willh. Knorr, Das Ehrenwort Kriegsgefangener in seiner rechtsgeschichtlichen Entwicklung (Untersuchungen zur Deutschen Staats- und Rechtsgeschichte von O. v. Gierke, 127. Heft), 1916: v. KÜNSSBERG.
- Josef Lappe, Die Bauerschaften und Huden in den westfälischen Städten (Mitteilungen des Vereins f. Gesch. u. Altertumskunde Westfal. u. d. Landesmuseums d. Provinz Westfalen, Jg. II, Heft 3): v. KÜNSSBERG.
- Leges Saxonum et Lex Thuringorum, hrsg. von Claud. Frh. v. Schwerin, Hannover und Leipzig 1918: v. KÜNSSBERG.
- Luther (hrsg. Clemen 1912) II: v. KÜNSSBERG.
- Geschichtsblätter für Stadt und Land Magdeburg, Magdeburg 47 (1912): v. KÜNSSBERG; 48 (1913): Dr. G. ESCHENHAGEN.
- P. J. Meier, Anfänge und Grundrißbildung der Stadt Stendal (S.-A. Forschungen zur Brandenburgischen und Preußischen Geschichte XXVII 2): v. KÜNSSBERG.
- Mitteilungen des Instituts für österreichische Geschichtsforschung, 34. Bd. 1913: v. KÜNSSBERG.
- Monatsblatt des Vereins für Laudeskunde von Niederösterreich. VI. Bd. 1912 und 1913. Wien: v. KÜNSSBERG.
- Monatsblatt des Altertumsvereins zu Wien, Bd. 10 (1911—13): v. KÜNSSBERG.
- Niederdeutsches Jahrbuch: Jahrbuch des Vereins für niederdeutsche Sprachforschung. Bremen, Norden und Leipzig 1876 ff., 43 (1917): v. KÜNSSBERG.
- Die Neumark Brandenburg im Jahre 1337 oder Markgraf Ludwigs des älteren Neumärkisches Landbuch aus dieser Zeit, hrsg. G. W. v. Rammer, Berlin 1835. Auch hrsg. L. Gollmar, Frankfurt 1862: DETLOF v. SCHWERIN, München.
- Urkundenbuch des Klosters Neuzelle, Lübben 1897: DETLOF v. SCHWERIN, München.
- K. Roth, Urkunden der Stadt Obermoschel, München 1848: DETLOF v. SCHWERIN, München.
- Quellen und Forschungen zur Braunschweig, Geschichte 6 (1914): v. KÜNSSBERG.
- Quellen und Forschungen der Gesellschaft für schleswig-holsteinische Geschichte 7 (1919): v. KÜNSSBERG.
- A. F. Riedel, Die Mark Brandenburg im Jahre 1250 oder historische Beschreibung der Brandenburgischen Lande und ihrer politischen und kirchlichen Verhältnisse um diese Zeit, Berlin 1832: v. KÜNSSBERG.
- Karl Rothenbücher, Geschichte des Werkvertrags nach deutschem Rechte (Untersuchungen zur deutschen Staats- und Rechtsgeschichte, hrsg. v. O. v. Gierke 87. Heft), Breslau 1906: v. KÜNSSBERG.
- Handschriftliches Rechtswörterbuch aus der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, im Besitze der Heidelberger Universitätsbibliothek (Saalem 10, 45) übertragen usw.: Dr. G. ESCHENHAGEN.
- Otto Schaer, Der Staatshaushalt des Kurfürstentums Hannover, unter dem Kurfürsten Ernst August 1680—1698. Inaug.-Diss. Göttingen 1912: v. KÜNSSBERG.
- Schlüter, Westfälisches Provinzialrecht I. II. III.: Prof. Dr. Hts, Münster.
- Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees 46: Dr. G. ESCHENHAGEN.
- Schwäbisches Wörterbuch, bearb. v. Hermann Fischer (fortlaufend): v. KÜNSSBERG.
- Schweizerisches Idiotikon. Wörterbuch der schweizerdeutschen Sprache, bearb. v. Staub, Tobler u. a. (fortlaufend): v. KÜNSSBERG.
- G. Sticker, I. Bd., Die Pest, Gießen 1908—1910: v. KÜNSSBERG.
- K. Seidel, Zur Maßkunde der kursächsischen Lande. Berechnung des torgauischen, belgerischen, mühlbergischen und herzbergischen Scheffels von etwa 1530 (Thüringisch-sächsische Zeitschrift für Geschichte 2, 100—105). 1912: Dr. G. ESCHENHAGEN.
- Strnad, Grenzbeschreibungen von Landgerichten des Inviertels (Archiv für österreichische Geschichte 102). 1913: Dr. G. ESCHENHAGEN.
- Thüringisch-sächsische Zeitschrift für Geschichte und Kunst, Halle 1913: v. KÜNSSBERG.
- Tijdschrift voor Rechtsgeschiedenis I (1918/19): v. KÜNSSBERG.

- Arnim Tille, Eine unbenutzte Quelle der Leipziger Handelsgeschichte, Leipzig 1919: v. KÜNSSLBERG.
- Dr. Astaf v. Fransche-Roseneck, Zur Geschichte des Lehnswesens in Livland, Teil I, Das Mannlehen, Riga 1903: v. KÜNSSLBERG.
- Trierrische Chronik, hrsg. von Prof. Dr. Kentenich und Dr. Lager, 10. Jahrgang, Trier 1914: v. KÜNSSLBERG.
- Vierteljahrsschrift für Social- und Wirtschaftsgeschichte, Leipzig 11 (1913): v. KÜNSSLBERG.
- A. Ph. Vollmer, Handwerk und Gewerbe, Handel und Verkehr in den ehemaligen Stiftsgebieten Essen und Werden, sowie in der Reichsstadt Essen zur Zeit der französischen Herrschaft 1806—13. Inaug.-Diss., Essen 1909: v. KÜNSSLBERG.
- Chr. L. Weber, Die Anfänge der Statistik in der ehemaligen Grafschaft Mark bis zum Jahre 1609, Inaug.-Diss., Witten 1909: v. KÜNSSLBERG.
- Das älteste Wismarsche Stadtbuch von etwa 1250—1272, hrsg. von Friedrich Techen, Wismar 1912: v. KÜNSSLBERG.
- Hermann Wopfner, Das Almendregal des Tiroler Landesfürsten, Innsbruck 1906: v. KÜNSSLBERG.
- Adam Wrede, Rheinische Volkskunde, Leipzig 1919: v. KÜNSSLBERG.
- Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde, 1913, 1914: v. KÜNSSLBERG.
- Zeitschrift für Kulturgeschichte Österreichisch-Schlesiens, 3. Jahrb.: v. KÜNSSLBERG.
- Zeitschrift des historischen Vereins für den Regierungsbezirk Marienwerder, hrsg. von E. Wernicke, Hefte 48, 49, 51, 52, 53: v. KÜNSSLBERG.
- Zeitschrift für Oldenburgische Rechtspflege, 1—40: Dr. G. Eschenhagen.
- Zeitschrift für Rechtsgeschichte, Bd. 52 (1918): v. KÜNSSLBERG.

Anl. II.

Bericht der Kirchenväter-Kommission.

Von Hrn. von HARNACK.

1. Ausgabe der griechischen Kirchenväter.

Die im Druck halbvollendeten und die druckfertigen Bände konnten auch in diesem Jahre nicht bis zur Veröffentlichung gebracht werden; jedoch wird in den nächsten Monaten ein Band ausgegeben werden (Origenes, Bd. VI, Exeget. zum Heptateuch I, hrsg. von BAEHRENS). In den »Texten und Untersuchungen« sind erschienen: VON HARNACK, »Der kirchengeschichtliche Ertrag der exegetischen Arbeiten des Origenes«, II. Teil (Bd. 42, Heft 4), und CARL SCHMIDT, »Gespräche Jesu mit seinen Jüngern nach der Auferstehung: ein katholisch-apostolisches Sendschreiben des 2. Jahrhunderts« (Bd. 43).

2. Bericht über die Prosopographie.

Hr. JÜLICHER berichtet, daß der kräftigen Förderung der Arbeit auch in diesem Jahre in den Wintermonaten die ungemeinen Schwierigkeiten der Beleuchtung und Erwärmung des Arbeitsraumes im Wege gestanden haben; dazu kam die Auflage der beiden Zwischensemester, welche die Kräfte in Anspruch nahmen.

Hr. SEECK hat nach Vollendung der grundlegenden Vorarbeit »Regesten der Kaiser und Päpste für die Jahre 311—476 n. Chr.«, deren zweiter, abschließender Band im Jahre 1919 erschienen ist, eine größere Anzahl von Einzelartikeln ausgearbeitet.

Anl. III.

Bericht über die Bearbeitung der Flora von Papuasien und Mikronesien.

VON HRN. ENGLER.

Trotz der fortdauernden Störungen in den Betrieben der Druckereien und der bei der Herstellung von illustrierten Publicationen in Betracht kommenden Gewerbe ist es gelungen, auch im Jahre 1919 sechs Abhandlungen, darunter zwei sehr umfangreiche, absetzen zu lassen.

62. G. BRAUSE, Bearbeitung der von C. Ledermann von der Sepik-(Kaiserin-Augusta)-Fluß-Expedition 1912 bis 1913 und von anderen Sammlern aus dem Papuagebiete früher mitgebrachten Pteridophyten, nebst Übersicht über alle bis jetzt aus dem Papuagebiet bekannt gewordenen Arten derselben. 219 S.
63. L. RADLKOFER, Gesamtübersicht über die Sapindaceen Papua-siens. Mit 4 Figuren im Text. 66 S.
64. C. LAUTERBACH, Die Burseraceen Papua-siens. Mit 4 Figuren im Text. 23 S.
65. C. LAUTERBACH, Die Simarubaceen Papua-siens. Mit 1 Figur im Text. 4 S.
66. C. LAUTERBACH, Die Anacardiaceen Papua-siens. Mit 5 Figuren im Text. 29 S.
67. H. HARMS, Die Araliaceen Papua-siens. Mit 4 Figuren im Text. 40 S.

Leider verhinderte wieder das Fehlen geeigneten Papiers den Druck dieser Abhandlungen, und dadurch entsteht abermals Mangel an Typen für Fortsetzung des Absetzens der sonst noch vorliegenden Manuscripte.

Anl. IV.

Bericht über die Arbeiten für das *Decretum Bonizonis* und für das *Corpus glossarum anteaccursianarum*.

VON HRN. SECKEL.

Der Druck von Bonizos *Decretum* (Liber de vita Christiana) mußte im Jahre 1919 wiederum ruhen, weil der Herausgeber, Hr. Prof. Dr. E. PERELS, vor der Wiederaufnahme der Arbeit an Bonizo die Drucklegung einer anderen, infolge des Krieges liegen gebliebenen Schrift zu besorgen hatte. Für das Jahr 1920 steht die Wiederaufnahme des Drucks von Bonizo bestimmt in Aussicht.

Die Arbeiten am *Corpus glossarum anteaccursianarum* sind im Berichtsjahr 1919 weitergeführt worden. Die Mitarbeiterin, Frl. Dr.

iur. ELISABETH LILIA zu Berlin, hat in der Zeit vom Januar bis Ende September aus der Brüsseler Handschrift des Codex Justinianus die noch ausstehenden Partien des Apparates von Hugolinus abgeschrieben, sodann eine genaue Beschreibung der Handschrift und ihres Glosseninhalts angefertigt, endlich die Nachweisungen der Quellencitate des Hugolinus-Apparates fertiggestellt. Leider ist FrL. Dr. LILIA am 1. October von der Mitarbeit am Glossencorpus ausgeschieden, um am 1. November in den Benedictinerinnenorden einzutreten; für ihre jahrelange treue Mitarbeit spricht ihr der Leiter auch an dieser Stelle seinen Dank aus. Am 1. December trat als neuer Mitarbeiter Hr. Regierungsreferendar GENZMER ein; er hat damit begonnen, aus der Brüsseler Handschrift 131—134 (nach Photographien) den Apparat des Azo zum Digestentitel De regulis iuris zu kopieren.

Anl. V.

Bericht über germanisch-slawische Altertumsforschung.

VON Hrn. SCHUCHHARDT.

In dem Lossower Ringwall bei Frankfurt a. O. sind bei Anlage eines neuen Bahngleises gegen 20 brunnenähnliche Schächte gefunden, die nach der Einfüllung der junglausitzer Zeit entstammen und neben vielen Tierknochen auch eine Anzahl Menschenskelette enthielten. Die Schädel haben die nächste Verwandtschaft mit der nordwestdeutschen Megalithrace. Die Bodenuntersuchungen sollen noch fortgesetzt werden, um über den Charakter der Schächte womöglich völlig ins klare zu zu kommen.

Nach einigen Reisen, die der Auswahl von geeigneten Ausgrabungsobjecten der späteren Zeit galten, wurden bei Reetz, Kreis Arnswalde, zwei wendische Ringwälle in 2¹/₂wöchiger Grabung untersucht, so daß die Formen von Wall, Mauer, Graben und Tor herauskamen und die innere Besiedlung sich als ein Häuserkranz am Wallfuße entlang mit freiem Mittelplatze als Burghof ergab. Die Häuser waren in den Boden eingegraben, so daß ihre Wände Erdwände waren. Beobachtungen an der Keramik zeigten, daß sie, auf einer Vorstufe zur Drehscheibe hergestellt, dem 10. Jahrhundert n. Chr. angehört, während die völlig abgedrehte letzte Stufe der slawischen Töpferei durch vielfache Münzfunde in das 11. Jahrhundert verwiesen ist.

Um für dieselbe Zeit Bauten und Tongeschirr aus dem germanischen Kreise zu gewinnen, wurde auf zwei Burgen Nordwestdeutschlands gegraben, der Burg Wahrenholz bei Gifhorn, die Bernward von Hildesheim um 1000 n. Chr. gegen die Wenden angelegt hat, und der Hasenburg Heinrichs IV. gegen die Thüringer von 1073. Die

Häuser waren auf beiden Burgen ebenfalls in den Boden versenkt. Die Keramik war in Wahrenholz noch fast ganz die der karolingischen Königshöfe, während sie auf der Hasenburg schon die Formen des fortgeschrittenen Mittelalters hatte.

ALBERT SAMSON-Stiftung.

Bericht des Hrn. VON WALDEYER-HARTZ.

Die durch die Mittel der Stiftung unterhaltene Anthropoidenstation auf Teneriffa mußte wegen Kündigung des Pachtvertrages an eine andere Stelle der Insel verlegt werden, hat jedoch dadurch nur gewonnen und befindet sich in gutem Stande. Von der Niederländischen Regierung wurden ihr zwei Orangs zugeführt. Hr. Dr. W. KÖHLER, Leiter der Station, hat eine neue Abhandlung tierpsychologischen Inhalts zur Veröffentlichung in den Schriften der Akademie eingesendet. Die Kosten der Verlegung der Station und der niedrige Stand der deutschen Geldwährung nahmen die Mittel der Stiftung so weit in Anspruch, daß von anderen neuen Bewilligungen abgesehen werden mußte.

Über die hier nicht genannten wissenschaftlichen Unternehmungen wird in den nächsten Jahren Bericht erstattet werden.

Ausgegeben am 29. Januar.

1920

V

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 29. Januar. (S. 149)

Otto Erdmann: Die Euklidischen Körper. (Klein- und Großkörper. Kreisförmige Mittellinien. Ausmaß der Fortentwicklung der Urteilsfälle.) (S. 151)

Alexander Herrmann: Prolegomena zum (1/2, 1/3)igen. Doktorpublikum am 17. Januar 1920. (S. 177)
S. Harnack: Studien zur Vulgata des Hebraebüchens. (Mittellag. 18. 19. 20. Sitzung der philologisch-historischen Klasse vom 13. Januar.) (S. 179)

Carl von Sydow: Über die Vergrößerung der Ptolemaischen Sätze. (Mittellag. am 8. Januar.) (S. 209)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.
BERLIN, U. S. S. S. VERLAGS-ABTEILUNG U. G. LEINING VERLAGSBUCHHANDLUNG
VERLAGSLEITER: KARL J. J. JENSEN, VERT. COMP.

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1

Die Akademie gibt gemäß § 11, I der Statuten, zwei fertige und eine Vorberichtigte, heraus. Sitzungsberichte der Preussisch-Akademie der Wissenschaften und Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Aus § 2

Jede zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder Abhandlungen bestimmte Mitteilung muß in einer dem deutschen Satzung entsprechende Form, wie bei der Regel des druckfertigen Manuskriptes, einzuzeichnen ist. Nicht nachgelieferter Text, bezogen auf die Vermittlung eines ihm Früher angelegenen oder andernfalls Mitgliedes zu bezeichnen.

§ 3

Der Umfang einer mitzutheilenden Mitteilung ist durch die Beschränkung der Zeilenzahl, durch die Anzahl der Seiten und durch die Anzahl der Satzzeichen zu bezeichnen. Die Drucklegung einer Mitteilung muß die Beschränkung nicht überschreiten.

Uebersetzung dieser Beschränkung ist mit Zustimmung des Verfassers, im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, nur bei der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur bei der Aufnahme in die Abhandlungen, zulässig. Die Uebersetzung einer Mitteilung ist, wenn sie sich nicht aus der Mitteilung selbst ergibt, dem Verfasser von selbst mit der Mitteilung zu bezeichnen.

§ 4

Sollen einer Mitteilung Abbildungen im Text oder zum Text beigefügt werden, so sind diese in der Mitteilung selbst zu bezeichnen. Die Abbildungen sind in der Mitteilung selbst zu bezeichnen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen. Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen. Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen.

§ 5

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen. Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen. Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben im Falle der Aufnahme in die Sitzungsberichte, im Falle der Aufnahme in die Abhandlungen, nur der Verfasser zu bezeichnen.

Aus § 6

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

§ 7

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

§ 8

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

§ 9

Die von der Akademie abgedruckten Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden. Die Manuskripte müssen, wenn es sich nicht um eine zweite Auflage handelt, in der handschriftlichen Form, in der die Satzzeichen und die Wahl der Stellen eingezeichnet sind, dem Verfasser zurückgegeben werden.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

V.

Gesamtsitzung.

29. Januar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. ORTH las über Unfälle und Knochenbrüche.

Nach Zurückweisung des Versuchs, einen Gegensatz zwischen kausalem und konditionalem Denken in der Medizin herzustellen, wird darauf hingewiesen, daß gerade die Knochenkrankheiten gute Beispiele dafür liefern, daß die Krankheiten in der Regel nicht nur eine Ursache haben, sondern daß verschiedene Ursachen oder Bedingungen zusammentreffen müssen, damit eine Krankheit entsteht. Das gilt selbst für die Knochenbrüche, bei denen neben der Gewalteinwirkung auch noch die Knochenbrüchigkeit eine wesentliche Rolle spielt. An einer Anzahl von begutachteten Fällen kommt die Bedeutung der Rückenmarkschwindsucht, der Leukämie, des Alters, der Geschwulstbildung für die Knochenbrüchigkeit zur Erörterung. Einige durch die verschiedene Beurteilung, welche sie ärztlicherseits erfahren haben, interessante Fälle von Wirbelsäulenverletzungen werden hinzugefügt.

2. Hr. ENGLER überreichte die 8. Auflage von ENGLER-GILG, Syllabus der Pflanzenfamilien (Berlin 1919) und Heft 70 (IV. 105) des Werkes »Das Pflanzenreich«: O. E. SCHULZ, *Cruciferae-Brassicaceae*. Pars 1. (Leipzig 1919.)

3. Das korrespondierende Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hr. PRAETORIUS in Breslau hat am 17. Januar das fünfzigjährige Doktorjubiläum gefeiert; aus diesem Anlaß hat ihm die Akademie eine Adresse gewidmet, welche in diesem Stück abgedruckt ist.

4. Der philosophisch-historischen Klasse der Akademie stand zum 26. Januar d. J. aus der Dr.-KARL-GÜTLER-Stiftung ein Betrag von 1950 Mark zur Verfügung. Sie hat beschlossen, daraus dem Dr. ROBERT GROSSE in Berlin-Lichterfelde als Zuschuß für den Druck seines Werkes »Römische Militärgeschichte von Galienus bis zum Beginn der byzantinischen Themenverfassung« 1900 Mark zu bewilligen.

Zum 26. Januar 1921 werden voraussichtlich 3650 Mark verfügbar sein, die von der physikalisch-mathematischen Klasse in einer oder mehreren Raten vergeben werden können. Die Zuerteilungen erfolgen nach § 2 des Statuts der Stiftung zur Förderung wissenschaftlicher

Zwecke, und zwar insbesondere als Gewährung von Beiträgen zu wissenschaftlichen Reisen, zu Natur- und Kunststudien, zu Archivforschungen, zur Drucklegung größerer wissenschaftlicher Werke, zur Herausgabe unedierter Quellen und zu Ähnlichem.

Bewerbungen müssen spätestens am 25. Oktober d. J. im Bureau der Akademie, Berlin NW 7, Unter den Linden 38, eingegangen sein.

Die Akademie hat in der Sitzung vom 8. Januar den Geheimen Bergrat Hrn. Prof. Dr. HUGO BÜCKING in Heidelberg zum korrespondierenden Mitglied ihrer physikalisch-mathematischen Klasse gewählt.

Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke.

Kasuistische Mitteilungen aus meiner Gutachtertätigkeit in Unfallsachen.

VON J. ORTH.

I.

Traumen und Knochenbrüche.

Bei den Knochenbrüchen unterscheidet man zweckmäßig zwischen solchen der Gliedmaßenknochen und solchen der Rumpfknochen, vor allem der Wirbelsäule. Die ersten bieten als solche im allgemeinen klare Verhältnisse, bei den letzten ist die Erkennung oft sehr schwierig und Verkennung der Verhältnisse bei den begutachtenden Ärzten darum nicht so selten. Ich werde dementsprechend nachher einige Fälle von Wirbelsäulenbrüchen, darunter zwei verkannten, mitteilen, nachdem ich zuerst

a) zwei Fälle von Oberschenkelbrüchen erörtert habe, bei denen zur Entscheidung stand, ob und welche Anlagen zu Brüchen der Knochen vorhanden gewesen seien. In beiden Fällen handelt es sich nicht nur um eine Entscheidung im Einzelfall, sondern um allgemeine wissenschaftliche Fragen, darum können sie auch ein allgemeineres wissenschaftliches Interesse beanspruchen.

Ehe ich jedoch in die Einzelheiten der Fälle eingehe, möchte ich noch kurz eine ganz allgemeine wissenschaftliche Frage berühren, die in neuerer Zeit zu lebhaften Auseinandersetzungen Anlaß gegeben hat, nämlich die Streitfrage über kausales oder konditionales Denken in der Medizin. VERWORN, der Physiologe, und VON HANSEMANN, der Pathologe, stehen an der Spitze der Streiter, welche das kausale Denken gänzlich verwerfen und das konditionale für das einzige zulässige halten: nicht Krankheitsursachen gibt es nach ihnen, sondern nur Krankheitsbedingungen. Ich meinerseits kann einen solchen Gegensatz zwischen kausalem und konditionalem Denken, wie ihn die beiden genannten Gelehrten aufgestellt haben, nicht anerkennen: meines Erachtens war in

der Medizin das kausale Denken stets auch ein konditionales, und wenn die Ärzte von Krankheitsursachen sprachen, so verstanden die meisten darunter nicht einen einzigen, für die Entstehung der Krankheit allein inabgebenden Umstand, sondern eine Summe von Umständen oder Bedingungen, die gegeben sein mußten, damit eine Krankheit entsteht. Es hat ja gelegentlich Ausnahmen gegeben, insbesondere hat es unter den Bakteriologen in der ersten, wie sie COHNHEIM einmal genannt hat, bakterienfrohen Zeit einzelne Fanatiker gegeben, welche meinten, mit dem Nachweis eines parasitären Erregers sei die Ursache der betreffenden Krankheit festgestellt, aber die Mehrzahl der Pathologen hat stets daran festgehalten, daß die Krankheit die Resultante verschiedener Umstände sei, die zusammenwirken müssen, damit die Schlußwirkung, die Krankheit, entsteht. Ob man diese Umstände Bedingungen nennt oder Ursachen, macht meines Erachtens nichts aus; ob man von notwendigen oder nicht notwendigen Bedingungen spricht oder, wie es seit Jahrhunderten üblich ist, von *causae proximae* und *c. remotae*, von *causae praedisponentes*, *c. occasionales*, *causae sufficientes* und wie die Ausdrücke alle lauten mögen, kommt meines Erachtens im wesentlichen auf dasselbe hinaus: die Krankheitsursachen der jetzigen und der alten Medizin sind nichts anderes als die Bedingungen, unter denen die Krankheit entsteht, und wenn heute die Unfallversicherungsbehörden einen Arzt fragen, ob ein Unfall mit einer bestimmten Krankheit oder dem Tod eines Menschen in ursächlichem Zusammenhang stehe, so ist damit nichts anderes gemeint, als — und ein jeder Arzt versteht das so — ob durch den stattgehabten Unfall Bedingungen gesetzt worden sind, welche für die Entstehung der betreffenden Krankheit oder, wenn sie schon vorhanden war, für ihre Verschlimmerung oder für den Eintritt des Todes von wesentlicher Bedeutung gewesen sind.

Daß diese Auffassung des Begriffes »Krankheitsursachen« schon eine sehr alte ist, läßt sich leicht beweisen; man braucht nur das 1758 zuerst erschienene und sowohl im lateinischen Original wie in deutscher Übersetzung bis weit in das 19. Jahrhundert hinein maßgebende Buch von Gaubius (*Institutiones pathologicae medicinalis*) aufzuschlagen, wo man alle die schon angeführten verschiedenen Arten von Krankheitsursachen als altbekannte aufgezählt und besprochen findet und wo an zahlreichen Stellen auch direkt von Bedingungen gesprochen wird. So heißt es z. B., daß die Ärzte in ihrer Sprache alles dasjenige Ursache nennen, was nur auf irgendeine Art zur Erzeugung der Krankheit beiträgt, entweder als wahre Ursache, oder als ein Teil derselben oder als eine Bedingung, ohne welche sie nicht statthaben kann usw. (*medicis igitur, suo loquendi more, causae titulo venire id omne, quod quocumque demum modo ad morbi generationem concurrat, sive ut verä causa,*

sive ut hujus pars, aut conditio sine qua non, etc.). Oder: will man nun die Krankheitsursache gehörig einsehen, so muß man dieselbe in die einfachen Teile, woraus sie bestehet, auflösen . . . So viel verschiedene Teile nun das Ganze hat, das wir Krankheit nennen, so viel verschiedene Bedingungen oder Vermögen gibt es in deren Ursache, wovon jeder einzelne einen Teil der Krankheit und alle zusammen das Ganze ausmachen (Quare, ut causa morbi recte cognoscatur, oportet eam resolvere in simplices, ex quibus composita est, potestates . . . Itaque ex quotnam partibus diversis totum illud, quod morbum vocamus, constat, totidem distinctae dabuntur conditiones aut potentiae in ejus causa, quarum singulae partem modo aliquam morbi efficiant, conjunctae demum totum). Endlich: So oft nun eine von diesen Bedingungen, die durch gegenseitiges Zusammentreffen die Krankheitsursache ausmachen, fehlt, sich ändert . . . usw. (Quotiescunque ergo earum conditionum, quae mutuo concursu causam morbi componunt, aliqua deficit, mutatur . . . etc.).

Was so für die Krankheiten überhaupt gilt, das gilt in besonders sinnfälliger Weise auch für die Knochenbrüche. Um die verschiedenen Ursachen eines Knochenbruches, um die Bedingungen also, unter denen er zustande gekommen ist, handelt es sich in den beiden Fällen, deren Einzelheiten ich nun angeben will.

1. Der erste Fall ist ungewöhnlich kompliziert, denn es spielen bei ihm zwei Unfälle mit, für welche jedesmal eine andere Berufsgenossenschaft haftbar war, so daß es sich nicht bloß darum handelt, ob der zweite Unfall überhaupt ein Betriebsunfall ist oder nicht, sondern auch darum, welche von den beiden Berufsgenossenschaften für den zweiten Unfall entschädigungspflichtig ist. Im Anschluß an einen früheren Unfall war nämlich eine für Tabes (Rückenmarkschwindsucht) gehaltene Rückenmarkserkrankung aufgetreten, die auch im Revisionsverfahren als Unfallfolge anerkannt worden war, so daß die damals verantwortliche Berufsgenossenschaft zur Zahlung einer Dauerrente verurteilt worden war. Der Mann war aber nicht völlig arbeitsunfähig, sondern war in einem, bei einer anderen Berufsgenossenschaft versicherten Betrieb tätig, in dem er nun einen zweiten Unfall erlitt, der seine Arbeitsfähigkeit noch weiter beeinträchtigte. Es war ein Oberschenkelbruch entstanden, und es drehte sich nun um die Frage, ob der Bruch ein neues, von der Tabes, also dem früheren Unfall unabhängiges Ereignis war — bejahendenfalls mußte die zweite Berufsgenossenschaft Zusatzrente gewähren —, oder ob er nur eine weitere Folge der Tabes war, was dann die Verantwortlichkeit der ersten Berufsgenossenschaft notwendig zur Folge haben mußte. Die in Betracht kommenden wissenschaftlichen Fragen, welche von Fachleuten in widersprechender Weise beantwortet worden waren, bezogen sich einmal auf

die Art des Bruches und dessen Entstehungsmechanismus, dann auf die Art der Rückenmarkserkrankung und insbesondere auf ihre Bedeutung für die Haltbarkeit der Knochen und die deren Brüchigkeit bedingenden Veränderungen ihres Gewebes. Wie ich mich zu den verschiedenen Streitfragen, sowohl was den Einzelfall als auch was die allgemeine wissenschaftliche Seite betrifft, gestellt habe, geht aus dem Wortlaute des Gutachtens hervor, zu dem ich nur noch bemerke, daß in seinem Sinne entschieden worden ist.

Obergutachten vom 3. Januar 1917, betr. den Arbeiter II. St. aus M., darüber, ob und in welchem Umfange eine Verschlimmerung der Folgen des Unfalles vom 22. Mai 1903 eingetreten ist, verneinendenfalls, ob und inwieweit der Vorgang vom 15. Dezember 1914 den gegenwärtigen Zustand des St. veranlaßt hat.

H. St. ist vor seinem Unfälle am 22. Mai 1903 nicht nachweislich rückenmarkskrank gewesen. Dieser Unfall ist ein schwerer gewesen; da aller Wahrscheinlichkeit nach ein Bruch des linken Darmbeins vorhanden war, wodurch die von verschiedenen Untersuchern erwähnte und auch auf der neuesten Röntgenphotographie sichtbare Knochenwucherung am besten erklärt wird.

Zuerst in dem Gutachten des Hrn. Med.-R. U. vom 15. Januar 1904 erwähnt, haben sich seitdem bei jeder neuen Untersuchung nervöse Erscheinungen feststellen lassen, welche die größte Ähnlichkeit mit denen der Rückenmarkschwindsucht, der *Tabes dorsualis*, haben, wenn diese noch nicht sehr weit vorgeschritten ist. Es fehlen Gehstörungen nicht, aber es sind nicht die kennzeichnenden schleudernden Bewegungen, die sog. ataktischen, der *Tabischen* vorhanden. Wiederholt ist von den Ärzten, besonders von Hrn. Dr. M. in den letzten Jahren eine, wenn auch nur leichte Verschlimmerung der Erscheinungen der Rückenmarkskrankheit festgestellt worden (30. Juni 1911, 28. Juli 1913).

Am 15. Dezember 1914 machte St., bis gegen die Knie in Sand stehend, eine halbe Wendung mit dem Rumpf, um ein Sandsieb zur Seite zu legen. Da, so sagte er aus, fühlte ich plötzlich ein Reiben im Hüftknochengelenk und verlor dabei die Gewalt über das Bein; da dasselbe hin und her schlenkerte, verlor ich das Gleichgewicht und fiel. Über Schmerzen sagte er selbst nichts, dagegen erklärte der Zeuge L., der Verletzte habe über heftige Schmerzen in der rechten Hüfte geklagt, und auch Hr. Dr. G., in dessen Behandlung St. kam, berichtete: er knickte plötzlich mit dem rechten Bein um und verspürte heftige Schmerzen.

Der genannte Arzt stellte durch Röntgenuntersuchung fest, daß der rechte Oberschenkelknochen im oberen Drittel quer gebrochen war und daß das untere Bruchstück $3\frac{1}{2}$ cm nach oben verschoben war und das obere überlagerte. Nach Einrichtung heilte der Bruch gut unter starker Knochenneubildung an der Bruchstelle. Diese auffällig starke Knochenwucherung ist auch von späteren Untersuchern bemerkt worden und auf den jüngsten Röntgenbildern sehr deutlich zu sehen.

Hr. Dr. B., welcher den Kranken zuletzt untersucht hat, meldete am 3. August 1915, daß St. 4 Kinder von 13—3 Jahren besitze, von welchen die 3 ältesten gesund seien, das jüngste an Veitstanz leide, daß Früh- und Fehlgeburten in der Ehe nicht vorgekommen seien. Die nervöse Erkrankung schreite auffallend langsam fort, er hält sie aber doch für die Ursache von Knochenbrüchigkeit und meint, bei St. liege gar kein neuer Unfall vor, sondern der Bruch des Oberschenkels sei im natürlichen Verlaufe des Leidens eingetreten.

Dieser Ansicht schloß sich auch Dr. F. an, der die Wendung, welche St. ausführte, nicht für geeignet hält, durch Befestigung der Füße im Sand, an gesunden Knochen einen Bruch zu erzeugen. Es müsse eine Veranlagung zu diesem vorhanden gewesen sein, die durch die bestehende *Tabes* herbeigeführt gewesen sei. Bei dieser

kämen Spontanbrüche vor, bei denen wie hier die geringe Schmerzhaftigkeit auffallend sei. Es handle sich bei dem Bruche also um den natürlichen Verlauf der Rückenmarkskrankheit, der zufällig bei der gewöhnlichen Betriebsarbeit zur Vollendung kam.

Mit diesen Gutachten ist Hr. Geh. Med.-R. Prof. B. nicht einverstanden. Er bemängelt die Diagnose Tabes, er meint, wenn Tabes vorliege, wäre sie kaum durch den Unfall im Mai 1903 hervorgerufen worden, vor allem aber stellt er in Abrede, daß ein tabischer Knochenschwund bei St. vorhanden gewesen sei, denn man sehe an den Röntgenbildern nichts von ihm, und die auch jetzt noch vorhandene mächtige Knochenbildung an der Bruchstelle beweise, daß der Knochen in vollem Maße wucherungsfähig war, also keine Spur des sog. trophischen Schwundes aufwies. Schmerzlosigkeit sei bei dem Bruch keineswegs vorhanden gewesen, die Umstände beim Bruch, die forsche Drehung nach rechts, die Schwungkraft und das Gewicht des seitwärts geworfenen Rumpfes sei groß genug gewesen, auch den festesten Oberschenkel zu brechen. Tatsächlich habe St. einen ganz typischen Schrägbruch des Oberschenkels erlitten, wie sofort durch Röntgenaufnahme im Dezember 1914 festgestellt worden sei. —

Meine eigenen Darlegungen knüpfe ich gleich hier an, denn ich muß Hr. Prof. B.s Angaben tatsächlich berichtigen: es war gar kein Schrägbruch, wie man ihn nach Hr. B.s Erklärung hätte erwarten müssen, sondern ein Querbruch vorhanden. Das ist wichtig, nicht nur deswegen, weil bei einer Drehbewegung des Oberkörpers bei feststehenden Füßen notwendig ein Schrägbruch hätte entstehen müssen, vielleicht sogar ein Spiralbruch, sondern auch deswegen, weil erfahrungsgemäß die freiwilligen (spontanen) Brüche bei Rückenmarksleiden Querbrüche zu sein pflegen.

Die Art des Bruches spricht also für Spontanbruch, gegen traumatischen Bruch. Auch der Sitz an sich stimmt damit insofern überein, als die meisten tabischen Spontanbrüche im Oberschenkel sitzen, der ja freilich oft genug auch durch Gewalt bricht. Ich muß aber in dieser Beziehung durchaus Hr. Dr. F. zustimmen, daß es unwahrscheinlich ist, daß ein ganz gesunder Knochen durch eine wenn auch noch so energische Halbdrehung des Rumpfes brechen konnte. Wie oft werden beim Turnen, beim Kunsttanzen usw. ähnliche Bewegungen gemacht, ohne daß die Oberschenkelknochen in Gefahr kommen, auch wenn die Füße feststehen.

Hr. Prof. B. meint, die große Knochenwucherung an der Bruchstelle beweise, daß der Knochen keine Spur des sog. atrophischen Schwundes aufgewiesen habe. Auch diese Angabe muß ich berichtigen, denn es gilt allgemein als eine besondere Eigentümlichkeit der tabischen Knochenbrüche, daß sie mit ungewöhnlich starker Knochenausbildung verbunden sind. Sitz, Gestalt, Entstehung, Folgen des Knochenbruches, alles spricht also dafür, daß es sich um einen freiwilligen Bruch, wie solche besonders bei Rückenmarkschwindsucht vorkommen, gehandelt hat.

Nun hält es Hr. Prof. B. nicht für erwiesen, daß Tabes vorliegt. Darauf ist zunächst zu sagen, daß es gar nicht an sich auf eine tabische Erkrankung des Rückenmarkes ankommt, sondern nur auf eine Rückenmarkserkrankung überhaupt. So gibt es z. B. eine andere Rückenmarkserkrankung, ganz anderer Art als die Tabes, die sog. Syringomyelie, bei der gleichfalls freiwillige Knochenbrüche vorkommen, aber mehr an den Knochen der oberen Gliedmaßen. Die Tabes bevorzugt die Knochen der unteren Gliedmaßen, weil sie hauptsächlich in den unteren Abschnitten des Rückenmarks Veränderungen macht. Alles, was die Tätigkeit gewisser Abschnitte des Rückenmarks schädigt, kann Knochenbrüchigkeit am Oberschenkel erzeugen, auch wenn es sich nicht um Tabes handeln sollte. Bei St. sind aber zweifellos, darin stimmen die verschiedensten ärztlichen Beobachter überein, tabesähnliche Erscheinungen vorhanden gewesen, d. h. es müssen diejenigen Abschnitte des Rückenmarks geschädigt gewesen sein, welche auch bei Tabes geschädigt sind und deren Schädigung die Knochenbrüchigkeit im Gefolge hat. Im übrigen ist wohl bekannt, daß es sehr langsam verlaufende Formen von Tabes gibt, bei denen die charakteristische Bewegungsstörung erst nach mehr als 10 jährigem Verlaufe in die Erscheinung tritt, und weiterhin ist

wohl bekannt, daß die Knochenbrüchigkeit schon sehr früh auftreten kann, längst ehe die deutlichen Erscheinungen der Tabes vorhanden sind.

So hat TILMANN bei fünf Spontanbrüchen des Oberschenkels nur zweimal sofort Tabeserscheinungen nachweisen können; in den drei übrigen Fällen wurde diese Krankheit erst nach $3\frac{1}{2}$, 5, 8 Jahren festgestellt.

Sonach kann meines Erachtens nicht daran gezweifelt werden, daß bei St. die Bedingungen für eine vom Rückenmark ausgehende Brüchigkeit des Oberschenkels vorhanden waren.

Spontane Knochenbrüche pflegen durch ihre geringe Schmerzhaftigkeit ausgezeichnet zu sein. Es ist Hrn. Prof. B. zuzugeben, daß nach den Äußerungen des Zeugen L. sowie des Hrn. Dr. G. es bei St. an Schmerzen nicht gefehlt zu haben scheint; immerhin ist zu berücksichtigen, daß durch die Verschiebung der Knochenenden eine erhebliche Quetschung von Nerven bewirkt worden sein muß und daß auch noch im Juli 1915 keineswegs das Schmerzgefühl am Beine verloren, sondern nur etwas herabgesetzt war. Eine Verminderung des Schmerzgefühls beim Bruch scheint mir aber aus der eigenen Schilderung des Verletzten hervorzugehen: er fühlte nicht einen plötzlichen Schmerz, er schrie nicht auf, er sagte selbst von Schmerzen gar nichts, sondern fühlte nur ein Reiben im Hüftknochengelenk und verlor dabei die Gewalt über sein Bein, das hin und her schlenkerte. Das ist nicht die Schilderung eines normal fühlenden Menschen von einem traumatischen Oberschenkelbruch.

Es bleibt nun die Tatsache übrig, daß man an den Röntgenbildern nichts von einem Knöchenschwund sieht. Wenn man auch im allgemeinen bei den Spontanfrakturen an vorausgegangenen Knöchenschwund denkt, so ist doch Knochenbrüchigkeit und Knöchenschwund durchaus nicht gleichbedeutend, sondern man kann sich sehr wohl vorstellen, daß das innere Gefüge des Knochengewebes geändert ist und dieses brüchiger geworden ist, ohne daß die äußere Form und der Umfang des Knochengewebes gelitten zu haben braucht. Unsere Kenntnisse der örtlichen Ursachen der tabischen Knochenbrüchigkeit sind noch sehr unvollkommene, es fehlt nicht an Stimmen, welche eine chemische Änderung der weichen (organischen) Grundlage des Knochens annehmen, die nicht mit Schwund gleichbedeutend wäre. Ich bin also der Meinung, daß es nicht berechtigt ist, zu sagen: weil man an dem Röntgenbild keinen Knöchenschwund sieht, darum kann nicht eine erhöhte Knochenbrüchigkeit vorhanden gewesen sein. Daß den tabischen Spontanbrüchen nicht notwendig ein sichtbarer Knöchenschwund zugrunde liegen muß, dafür spricht meines Erachtens auch der allbekannte Umstand — man vergleiche die oben angeführten Angaben von TILMANN —, daß solche Brüche bereits in so früher Zeit der Erkrankung vorkommen, daß man unmöglich annehmen kann, es sei damals schon ein entsprechend großer Knöchenschwund im Röntgenbild erkennbar gewesen. Das ist um so weniger berechtigt, als NONNE bei sechs schwer erkrankten Tabischen röntgenologisch keinen Knöchenschwund nachweisen konnte. ROTTER, der die Frage eingehend studiert hat, kam auch zu dem Schlusse, daß in manchen Fällen die abnorme Brüchigkeit der Knochen von einer vorausgegangenen Rarefaktion (Schwund von Knochengewebe) nicht abhängig ist.

Ich will also gern anerkennen, daß man sicherer auf eine Spontanfraktur schließen könnte, wenn ein erkennbarer Knöchenschwund vorhanden wäre, ich vermag aber nicht anzuerkennen, daß das Fehlen eines solchen Schwundes in den photographischen Bildern gegenüber den dafür sprechenden Tatsachen die Unmöglichkeit einer Spontanfraktur beweisen könnte, komme also zu dem Schlußergebnis, daß mit weit überwiegender Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß der Bruch nur dadurch entstanden ist, daß infolge der Rückenmarkserkrankung eine Knochenbrüchigkeit vorhanden war.

Es ist eine juristische, nicht ärztliche Frage, ob die in dem früheren Unfallverfahren von der obersten Instanz getroffene Entscheidung, daß die Rückenmarkserkrankung Unfallfolge ist, auch für das neue Verfahren noch gilt; ich will aber für alle Fälle bemerken, daß ein Unfall als auslösende Ursache auch für eine tabische

Rückenmarkserkrankung in Betracht kommen kann, was wiederholt von den Spruchbehörden anerkannt worden ist, selbst wenn eine syphilitische Infektion vorausgegangen ist, für die, wie Hr. Prof. B. mit Recht bemerkt hat, hier keinerlei Anhaltspunkt gegeben ist — was freilich nicht ausschließt, daß sie vorhanden war. Darauf kommt es auch, wie bemerkt, gar nicht an, denn ein Unfall kann die Krankheit zum Ausbruch bringen, und jedenfalls lagen bei St. die zeitlichen und räumlichen Verhältnisse so, daß mit größter Wahrscheinlichkeit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Unfall und Rückenmarksleiden anzunehmen ist. Dann hängt aber auch der Oberschenkelbruch mittelbar mit dem ersten Unfall zusammen, und ich muß die mir gestellte Frage dahin beantworten, daß durch den Oberschenkelbruch eine wesentliche Verschlimmerung der Folgen des Unfalles vom 22. März 1903 eingetreten ist, daß also die Arbeitsleistung vom 15. Dezember 1914 den gegenwärtigen Zustand des St. für sich allein nicht herbeigeführt hätte, sondern nur als Gelegenheitsursache gewirkt hat, die zur Entstehung des Bruches nicht von wesentlicher Bedeutung war.

2. Auch der zweite Fall von Oberschenkelbruch ist recht kompliziert und — da durch die Schuld der Angehörigen eine Leichenuntersuchung nicht möglich war — in seinen tatsächlichen Verhältnissen ungenügend aufgeklärt. Bei ihm dreht sich der Streit der Parteien darum, ob der Tod des Unfallversicherten durch einen Unfall oder durch eine chronische Krankheit (Leukämie) herbeigeführt worden ist. Wie in dem ersten Falle die allgemein-wissenschaftliche Frage der Beziehung von Rückenmarkserkrankungen zur Knochenbrüchigkeit in Betracht kam, so wurde hier die gleiche Frage für die Leukämie überhaupt und ihre Hauptformen im besonderen berührt; es mußte aber schließlich auch noch die durch Alter und Kachexie herbeigeführte Knochenbrüchigkeit zur Erklärung der Vorgänge herbeigezogen werden. Auch in diesem Falle wurde — von einem Landgericht — im Sinne meines Gutachtens entschieden.

Obergutachten vom 11. Oktober 1917 darüber, ob infolge des Unfalls vom 14. November 1914 ein Bruch des linken Oberschenkels des Patienten O. eingetreten ist und ob dieser Unfall den Tod des O. herbeigeführt hat, insbesondere auch darüber, ob die in dem Gutachten des Dr. Tr. gemachte Unterscheidung zwischen myelogener und lymphatischer Leukämie in der neueren Wissenschaft aufgegeben ist, ob bei Leukämie Spontanfrakturen überhaupt nicht vorkommen, daß deshalb der Tod des Klägers lediglich, wie das Gutachten des Dr. Tr. zeige, auf den Unfall zurückzuführen ist, oder ob der Tod des Klägers hauptsächlich infolge der durch die Leukämie hervorgerufenen Veränderung des Knochenmarks, insbesondere durch Spontanfrakturen, aufgetreten ist.

Der am 1. August 1855 geborene Buchdruckereibesitzer O. hat schon im Winter 1910/11 an Leukämie gelitten und damals angegeben, daß er schon vor Jahren Schwellung der Lymphdrüsen am Halse, also offenbar bereits leukämische Veränderungen gehabt habe. Durch Röntgenbestrahlung, später auch Thermopenetration wurde die Krankheit in mäßigen Grenzen gehalten; das Allgemeinbefinden war gut, nur ab und zu traten ziehende Schmerzen in Kreuz und Oberschenkeln auf. Seit September 1913 kamen solche Schmerzen häufiger und hielten länger an, so daß der Kranke zeitweise nicht in das Geschäft gehen konnte. Der Zustand blieb aber schwankend bis Ende Oktober 1913, wo die Schmerzen wieder so stark waren, daß der Kranke längere Zeit zu Hause in Ruhe bleiben mußte, meist sitzend oder auf dem Sofa liegend. Am 13. November 1913 ließ sich der Kranke zum ersten Male wieder von Dr. Tr.

in dessen Wohnung behandeln, nachdem er sich von dem Krankenträger Fr. und einem Chauffeur durch Tragbahre und Automobil in die Wohnung des Arztes hatte bringen lassen. Der Erfolg der Behandlung war wieder ein so guter, daß der Kranke nach dem Berichte des genannten Arztes am 14. November zweimal in seinem Zimmer hin und her bzw. um den Tisch herum gehen konnte, was bisher unmöglich war. Zur Fortsetzung der Behandlung sollte er an demselben Tage wieder durch Tragbahre in einem Kraftwagen zum Arzt gebracht werden. Das Auflegen auf die Tragbahre sollten der schon am Vortage dabei beteiligte Fr. sowie ein anderer als Krankenträger ausgebildeter Chauffeur D. bewerkstelligen. Beide sind zweimal vernommen worden, einmal von der Polizeibehörde am 4. Dezember 1913, also wenige Wochen nach dem Ereignis, ein zweites Mal vor dem Amtsgericht am 16. Juni 1915, also ein Jahr sieben Monate nach dem Vorgang. Es stimmen weder die Aussagen jedes einzelnen noch diejenigen der beiden in allen Punkten überein; die Aussage des D. bei der zweiten Vernehmung war, weil seine Erinnerung vielfach versagte, unsicher: ich führe als übereinstimmende Aussage der beiden Zeugen an, was keinen dauernden Widerspruch gefunden hat.

D. hat bei der zweiten Vernehmung erklärt, Fr. habe ihm vor Beginn ihrer Tätigkeit keine nähere Anweisung gegeben, während dieser bei der ersten Verhandlung angab, er habe gewußt, daß O. sich nicht unter dem Gesäß und in den Hüften anfassen lassen wollte, sondern nur an den Oberschenkeln und Waden und habe in diesem Sinne den D. instruiert. Tatsächlich hat D. — wie er bei seiner ersten Vernehmung angab — danach gehandelt, indem er in kniender Stellung bei dem stehenden Kranken die linke Hand unter die Oberschenkel, die rechte unter die Unterschenkel legte. Bei seiner zweiten Vernehmung ergänzte D. diese Angabe noch dahin, daß sein linker Arm und seine linke Hand unmittelbar unter dem Gesäß angelegt waren, während seine rechte Hand O.s Unterschenkel etwas oberhalb der Füße berührte, und zwar beide Hände und Arme von hinten. Fr. hat beide Male gleichlautend angegeben, daß er rechts von O. stehend diesen mit der linken Hand hinter dem Rücken unter dem Schulterblatt, mit der rechten vorn über die Brust auch nach der linken Schulter zugefaßt habe, während er bei der zweiten Vernehmung von D. sagte, er habe diesen angewiesen, mit seiner Hand über dem Gesäß anzufassen, die andere Hand an die Beine zu legen. Auf ein gegebenes Zeichen hoben beide Träger den Kranken an, wobei selbstverständlich, da O. stand und auf eine Bahre gelegt werden sollte, D. dem O., wie dieser zu Dr. Tr. geäußert haben soll, »einfach die Beine unterm Leib weggezogen hat«. Anders war das Verbringen des O. in eine wagerechte Lage nicht möglich. Bei diesem Wegziehen der Beine nach vorn, wie es D. ganz richtig bezeichnet hat, mußte, wie derselbe ebenfalls sehr zutreffend bemerkt hat, der linke Unterarm einen stärkeren Druck auf den rechten Oberschenkel ausüben als die linke Hand auf den linken, und dabei konnte sehr leicht, was D. als möglich zugegeben hat und die bei dem Vorgang anwesende Schwiegertochter bemerkt zu haben meint, der rechte Oberschenkel über den linken gebracht werden, ohne daß deswegen der Träger schlecht angefasst, etwas »verpaßt« zu haben brauchte. Kaum hatten die Träger den Kranken angehoben, so daß die Füße nur wenige Zentimeter vom Erdboden entfernt waren, schrie der Kranke auf und knickte etwas zusammen, so daß Fr. fest unter den Armen zufassen mußte, um ein Hinfallen zu verhindern. Gefallen ist O. nicht, verlangte aber statt auf die Bahre auf ein Sofa gelegt zu werden, was dann auch die beiden Träger so gut es ging bewerkstelligten. Diese Darstellung des Vorganges hat die dabei anwesend gewesene Schwiegertochter des Kranken als richtig anerkannt.

Der Kranke klagte über große Schmerzen, zunächst hauptsächlich in den Armen, dem hinzugerufenen Dr. Tr. gegenüber in Armen und Beinen. Der Arzt konnte einen Knochenbruch oder sonstige Verletzung an den Beinen bei der zunächst nur oberflächlich ausführbaren Untersuchung nicht finden, später aber wurde ein Bruch des rechten Oberschenkels richtig festgestellt; vielleicht war aber auch ein solcher am linken vorhanden. Der die Leichenschau ausführende Arzt Dr. P. hat nur von einem Bruch,

und zwar von einem Schenkelhalsbruch, berichtet. Im übrigen aber wurden von diesen, vor allem aber von Hrn. Prof. H., der am 24. November 1913 den Lebenden untersuchte, Erscheinungen der Leukämie festgestellt, welche, wie dieser Arzt in Übereinstimmung mit Hrn. Dr. Tr. feststellte, in die Gruppe der lymphatischen Leukämie hineingehörte und von ihm als schwere in weit vorgeschrittenem Stadium bezeichnet wurde. Alle Untersucher haben ausgedehnte Unterhautblutungen an beiden Armen bemerkt. Infolge der großen Schwerfälligkeit konnte der Kranke nicht aufgerichtet und bewegt werden, es trat eine Stauungslungenentzündung hinzu, welche sich zeitweise besserte, dann wieder stärker wurde und unter zunehmender Verschlimmerung des Befindens am 1. September 1913 den Tod herbeiführte.

Hr. Dr. Tr. ist in wiederholten Äußerungen immer wieder darauf zurückgekommen, daß eine besondere Gewalteinwirkung bei dem Versuch der Krankenträger, den O. auf die Bahre zu legen, stattgefunden habe, daß also ein Unfall vorliege, was aus dem Knochenbruch und den Blutergüssen sowie aus den Umständen, unter welchen diese eingetreten seien, hervorgehe. Es sei kein Zweifel, daß der Zustand des Kranken bei Eintritt des Unfalles schon ein schwerer gewesen sei, aber es sei zu erwarten gewesen, daß er durch die erprobte Behandlung weiter erheblich gebessert worden wäre. Die durch den Unfall bedingte Ruhestellung des ganzen Körpers, besonders des Oberkörpers, habe die Stauung, Stauungsentzündung und endlich den Tod bewirkt, so daß dieser eine direkte Unfallfolge sei. Was die Frage betrifft, ob durch die schon bestehende Krankheit eine bedeutende Erhöhung der Bruchgefahr bedingt worden sei, so beruft sich der Gutachter darauf, daß nicht die vom Knochenmark ausgehende (myelogene) Form der Leukämie, sondern die von den Lymphdrüsen ausgehende lymphadenoide vorgelegen habe, was dagegen spräche, daß die Knochen wesentlich angegriffen gewesen wären. Überhaupt sei es höchst unwahrscheinlich, daß bei Leukämie Spontanfrakturen vorkämen. Hierbei beruft sich der Gutachter auf eine Angabe in dem Handbuch von MOHR und STÄBELIN. Da der Kranke vorher noch herumgegangen, die Beine also für den etwa 120 Pfund schweren Körper tragfähig gewesen seien, sei es unwahrscheinlich, daß durch leichtes Anheben ein Bruch entstanden sei, aber wahrscheinlich, daß O. hingefallen sei, wofür auch die Blutung an den Armen spräche. So ist Dr. Tr. zu der Überzeugung gekommen, daß, selbst wenn gewisse Veränderungen an den gebrochenen Knochen bestanden hätten, was durchaus unsicher und sogar unwahrscheinlich sei, doch der Unfall mit seinen verschiedenen Konsequenzen den weitaus größeren Anteil an dem Tode habe.

Auch Hr. Dr. B. hat erklärt, daß O. ausschließlich an der von den Lymphdrüsen ausgehenden lymphatischen Leukämie, nicht aber an der vom Knochenmark ausgehenden myelogenen Leukämie gelitten habe, scheint damit also andeuten zu wollen, daß eine Knochenveränderung nicht anzunehmen sei.

Hr. Prof. H. hat keinen Zweifel darüber, daß die Knochenbrüche — er vermutete auch einen linksseitigen Bruch — im Momente, wo der Kranke von den Trägern aufgehoben werden sollte, entstanden sind, so daß es sich also um sogenannte Spontanfrakturen gehandelt habe, infolge von Herabgesetztheit der Widerstandsfähigkeit der Knochen. Erfahrungsgemäß sei das bei Leukämie der Fall, bei der bisweilen Spontanfrakturen vorkämen. Aus der Krankengeschichte könne man schließen, daß die Knochen soweit zerstört gewesen seien, daß der Durchbruch nahe war und vermutlich auch bei irgendeiner Bewegung, z. B. Umdrehen im Bett, eingetreten wäre. Erkrankung und Unfall hätten zusammengewirkt, größere Bedeutung falle der Leukämie zu. So äußerte sich der Gutachter schon vor dem Tode in Rücksicht auf die Knochenbrüche; dem fügte er nach dem Tode noch hinzu, daß dieser nicht durch die Knochenbrüche, sondern durch die Leukämie herbeigeführt, aber durch jene möglicherweise etwas beschleunigt worden sei, doch schätzt er jetzt diese Beschleunigung nur auf wenige Tage, während er vor dem Tode des Kranken noch an einige Wochen gedacht hätte.

Schließlich habe ich noch von dem Gutachten des Hrn. Prof. A. F. zu berichten, welcher betont, daß das Knochenmark bei beiden Formen der Leukämie verändert

sei, daß zwar von einer Rarefizierung der Corticalis (Schwund der Rindenschicht) der Knochen von NÄGELI berichtet worden, trotzdem aber kein Fall von Spontanfraktur bei lymphadenoider Leukämie veröffentlicht worden sei. Bei O. sei also eine Spontanfraktur durch Leukämie von der Hand zu weisen; der ältere Mann habe beim Versuch des Transports einen Oberschenkelbruch erlitten, dadurch sei eine Stauungslungenentzündung herbeigeführt worden, der der Kranke erlag. Der Tod sei also in letzter Linie nicht durch die Leukämie, sondern die Frakturen mit folgender Lungenentzündung eingetreten. —

Auch ich bin der Meinung, daß die letzte Todesursache die Stauungslungenentzündung gewesen ist, wie sie bei alten und heruntergekommenen Menschen so gern eintritt, wenn sie längere Zeit regungslos im Bette liegen müssen. Vergessen darf man freilich nicht, daß die Leukämie bis jetzt eine nahezu absolut tödliche Krankheit ist und daß sie bei O. schon jahrelang bestanden hat und vorgeschritten war, so daß ein nicht zu fernem Tod in sicherer Aussicht stand. Daß er schon in ein paar Tagen zu erwarten gewesen wäre, erscheint mir durch nichts begründet, ja ich würde es für vermessend halten, wenn man behaupten wollte, er hätte sicher in einigen Wochen eintreten müssen, denn der Verlauf der Weißblutkrankheit ist schon vor der Zeit der Strahlenbehandlung ein sehr wechselnder gewesen (von $4\frac{1}{2}$ Tagen bis 10 Jahren) und infolge der neueren Behandlungsmethode erst recht wechselvoll und für die Voraussage schwierig und unsicher geworden. Nach dem, was Hr. Dr. Tr. von den Erfolgen seiner Behandlung des Hrn. O. angegeben hat, war er berechtigt zu der Annahme, daß auch jetzt wieder die Verschlechterung einer Besserung weichen würde, und daß der Kranke nicht nur hätte weiterleben, sondern auch tätig sein können. Es ist demnach anzunehmen, daß der Tod des O. durch den Knochenbruch und seine Folgen in nicht sicher zu bestimmendem Grade beschleunigt worden ist.

Wodurch ist der Bruch des rechten Oberschenkels — ich spreche nur von ihm, weil er allein sicher festgestellt worden ist — herbeigeführt worden?

Darüber erscheint mir nach der Entstehungsgeschichte des Bruches kein Zweifel bestehen zu können, daß ein Unfall im gewöhnlichen Sinne des Wortes, wie Hr. Dr. Tr. angenommen hat, nicht in Betracht kommt, denn O. ist weder, wie dieser Gutachter meint, hingefallen, noch deutet irgend etwas darauf hin, daß die Träger einen Fehler begangen, etwas »verpaßt« hätten. Wie bei jedem Knochenbruch, so spielte natürlich auch bei diesem eine Gewalteinwirkung mit, aber diese war in keiner Weise eine ungewöhnliche, eine über die Gefahr des gewöhnlichen Lebens hinausgehende, sie konnte die eingetretene Wirkung nur hervorbringen, weil sie auf einen nicht widerstandsfähigen, brüchigen Knochen einwirkte; nicht weil eine äußere Gewalteinwirkung stattgefunden hat, sondern weil der Knochen keine Haltbarkeit mehr hatte, ist der Bruch eingetreten.

Als Beweis für eine stärkere Gewalteinwirkung können unmöglich die Hautblutungen an den Armen gelten, denn einmal ist diejenige Gewalteinwirkung, welche sie erzeugt hat, gar nicht dieselbe gewesen, welche den Bruch bewirkte, sondern erst, nachdem und weil der Bruch eingetreten war und der Körper zusammensinken wollte, mußte der Träger Fr. unter den Armen fester zufassen, dann aber sind solche Blutungen bei einem Leukämischen überhaupt kein Beweis für eine stärkere Gewalteinwirkung, da eine große Neigung zu Blutungen besteht und z. B. selbst ohne äußere Einwirkung tödliche Blutungen ins Gehirn erfolgen können. Es kann demnach Fr. wohl recht gehabt haben, wenn er am Schlusse seiner letzten Vernehmung sagte, er habe O. nicht so fest angefaßt, daß dadurch ein Bluterguß entstanden sein könnte; nicht die Gewalt des Anfassens, sondern die innere Anlage war die Hauptursache für die Blutung.

Die innere Anlage für die Blutungen war die Leukämie, war diese auch die innere Ursache für den Knochenbruch?

Die Ansichten einiger Gutachter (Dr. Tr., Dr. B.) über das verschiedene Verhalten des Knochenmarks bei den beiden Hauptformen der Leukämie (der myeloiden oder myeloischen und der lymphatischen Form, wie sie heute in der Regel genannt werden) sind falsch; Prof. F. hat schon richtig hervorgehoben, daß das Knochenmark

in beiden Formen verändert ist. Die seit langer Zeit, wenn auch in wechselnder Stärke bestehenden Schmerzen lassen darauf schließen, daß auch bei O. diese Veränderungen nicht fehlten. Aber auf die Verhältnisse des Knochenmarks kommt es bei der Erklärung des Knochenbruchs gar nicht an, sondern lediglich auf das Verhalten der die Markräume umschließenden Knochensubstanz. In seltenen Fällen ist eine Verdickung der Knochensubstanz bei Leukämischen gefunden worden, ausnahmsweise eine Verdünnung, nie, weder bei der einen noch bei der anderen Form, eine Spontanfraktur. Ich selbst habe seit Jahrzehnten in ziemlich jedem Falle von Leukämie, der in meinem Institut zur Sektion kam, den rechten Oberschenkel aufsägen lassen, und ich habe in den nach Dutzenden zählenden Fällen, von welchen ich Kenntnis erhielt, weder je eine Spontanfraktur noch auch größeren Schwund der Knochensubstanz erlebt. Ich muß demnach die Erklärung des Hrn. II., bei O. seien die Knochen durch die Leukämie so zerstört gewesen, daß der Durchbruch nahe gewesen sei, für durchaus unwahrscheinlich erklären.

Wenn es aber nicht die Leukämie war, was die Knochenbrüchigkeit bewirkt hat, was war es dann? Hr. F. hat schon andeutungsweise die meines Erachtens richtige Antwort auf diese Frage gegeben, mit den Worten „der ältere Mann erlitt beim Versuch des Transportes einen Bruch“. O. stand im 59. Lebensjahre und war nicht nur verhältnismäßig alt, sondern durch Krankheit heruntergekommen, so daß man wohl daran denken darf, daß bei ihm schon die allbekannte Knochenbrüchigkeit der alten Leute vorhanden gewesen ist. Gerade der Oberschenkelbruch und gerade der nach dem Leichenschauarzt bei O. vorhanden gewesene Schenkelhalsbruch ist der typische Altersbruch, bei dem in der Regel die einwirkende Gewalt in gar keinem Verhältnis steht zu dem Erfolg. Diese Schenkelhalsbrüche der alten Leute zeigen auch am klarsten, wie wenig stichhaltig der von Dr. Tr. gegen die Annahme einer Knochenbrüchigkeit vorgebrachte Einwand ist, daß O. vorher noch herumgegangen sei, daß seine Beine den etwa 120 Pfund schweren Körper hätten tragen können, so daß es unwahrscheinlich sei, daß durch leichtes Anheben ein Beinbruch entstanden sei. Wenn ein alter Mann, den seine Beine noch sehr wohl tragen, beim Gehen ausrutscht, so kann er, ohne hingefallen zu sein, einen Schenkelbruch sich zuziehen, nicht weil eine an sich zu starke Gewalteinwirkung auf den Knochen stattgefunden hatte, sondern weil der Knochen brüchig war und weil die Gewalt in einer falschen Richtung auf den Knochen eingewirkt hat. Das letzte trat aber auch bei O. zu. Ich habe absichtlich so genau wie möglich die Vorgänge bei dem Versuch der Träger, den O. hochzuheben, dargestellt, weil hier des Rätsels Lösung gegeben ist. Der Träger D. hatte die Beine des O. kurz unterhalb des Schenkelhalses gefaßt, und als er nun auf das gegebene Zeichen plötzlich, vielleicht ein wenig zu plötzlich, die Beine hochhob, lastete der Druck des Rumpfes und besonders des Beckens und Bauches allein auf den Schenkelhälsen, aber nicht in der natürlichen Richtung wie beim Gehen, von oben nach unten, sondern in der Richtung von vorn nach hinten. Es ist ähnlich, wie wenn man etwa eine dicke Birne an ihrem, an der Ansatzstelle schon etwas erweichten Stiel hochheben will: hält man den Stiel senkrecht in die Höhe, so kann er die Birne vielleicht noch halten, sucht man aber die Birne mit wagerecht gehaltenem Stiel zu heben, so bricht der Stiel ab.

Ich bin also mit Hrn. Tr. und Hrn. F. der Meinung, daß der Knochenbruch die Ursache eines verfrühten Todes des O. gewesen ist, ich kann aber Hrn. Tr. darin nicht beistimmen, daß eine äußere Gewalteinwirkung gegenüber der inneren Anlage den weitest- aus größten Anteil an dem Knochenbruch und daher mittelbar am Tode des O. hatte.

Auf Grund dieser Darlegung muß ich die mir gestellten Fragen kurz folgendermaßen beantworten:

I. Der sogenannte Unfall vom 14. November 1913, d. h. der Versuch, den O. aus stehender Stellung auf eine Tragbahre zu bringen, ist nicht die eigentliche Ursache der Knochenbrüche; dieser sogenannte Unfall hat also auch nicht hauptsächlich den Tod des O. herbeigeführt.

II. a) Die in dem Gutachten des Dr. Tr. gemachte Unterscheidung zwischen myelogener und lymphatischer Leukämie ist in der neueren Wissenschaft aufgegeben.

b) Bei Leukämie irgendwelcher Form kommen Spontanfrakturen überhaupt nicht vor.

c) Der Tod des O. ist weder, wie das Gutachten des Hrn. Dr. Tr. meint, auf den sogenannten Unfall zurückzuführen, noch, wie das Gutachten des Prof. Dr. H. annimmt, auf die durch die Leukämie hervorgerufene Veränderung der Knochen, sondern er ist mittelbar die Folge eines durch Altersknochenbrüchigkeit hervorgerufenen rechtsseitigen, vielleicht auch doppelseitigen Schenkelhalsbruches.

b) Brüche der Rumpfknochen können leichter übersehen werden, vor allem aber solche der Wirbelsäule; weniger diejenigen, welche mit Verschiebung der Bruchenden verbunden sind, besonders leicht aber jene, bei welchen nur ein Zusammenpressen von Wirbelkörpern (Quetschbrüche) stattgefunden hat. Es ist begreiflich, daß Berufsgenossenschaften wie Ärzte gegen Klagen, für welche ein objektiver Grund nicht gefunden worden ist, großes Mißtrauen hegen und angesichts der bekannten Rentenjägerei nicht weniger Arbeiter an Übertreibung oder gar Vorspiegelung (Simulation) denken, zumal wenn der Leumund des betreffenden Klagenden nicht der beste ist, aber wie leicht man in dieser Beziehung einem Verletzten Unrecht tun kann, wie zurückhaltend man also mit einem derartigen Urteil sein muß, will ich an zwei Fällen zeigen, bei deren einem wenigstens nach meinem Dafürhalten die schließlich an der Wirbelsäule festgestellten Veränderungen keinen Zweifel mehr darüber lassen, daß es sich um traumatisch entstandene Veränderungen handelt, welche die fortdauernden Klagen begründen können, während in dem zweiten Falle diese Klagen durch eine schließlich sicher festgestellte und als traumatisch entstanden anzusehende Knochenmyelose ihre nachträgliche Rechtfertigung fanden.

1. Obergutachten vom 1. Februar 1917, betr. den Kutscher P. J. darüber, ob der Verletzte durch Folgen seines Unfalles am 8. März 1915 tatsächlich erwerbsbehindert ist, oder ob das bei dem Verletzten vorhandene Wirbelsäulenleiden unabhängig von dem Unfall besteht und durch letzteren auch nicht wesentlich verschlimmert worden ist.

Der Kutscher P. J. hat am 8. März 1915 nach dem Berichte des Augenzeugen, Stallmeister R., durch ein scheuendes Pferd in der Weise einen Unfall erlitten, daß das kerzengrade in die Höhe gestiegene Pferd beim Niedergehen den Kutscher mit seinen beiden Vorderbeinen zu Boden drückte, so daß J. durch die große Gewalt hinterrücks zusammenbrach. J. konnte sich nicht mehr erheben und mußte nach dem Hospital durch Krankenwagen gebracht werden.

Hier fand sich keine äußere Verletzung, kein Rippenbruch, kein Wirbelbruch, aber Harnverhaltung und bei der Röntgenuntersuchung Verknöcherung im Band- und Knochenapparat der Lendenwirbelsäule (Arthritis deformans). Es trat allmählich eine Besserung der Beschwerden ein, und am 21. April konnte der Verletzte mit Hilfe von Krücken und einem Gipskorsett sich leidlich fortbewegen.

Am 8. und 9. August 1915 wurde in demselben Hospital von Hrn. Dr. R. festgestellt: leichte Vorwärtsbiegung (Lordose) der Lenden-, entsprechende Rückwärtsbiegung (Kyphose) der Brustwirbelsäule, die Wirbelsäule versteift.

Schluß: Wirbelsäulenversteifung, die schon vor dem Unfall vorhanden war, aber durch diesen verschlimmert worden ist.

Bei einem Aufenthalt in der Heilanstalt für Unfallverletzte vom 7. bis 11. September 1915 wurde außer den Knochenwucherungen an den Wirbeln folgendes beobachtet: Man sieht eine ziemliche Drehung des untersten Teiles der Wirbelsäule um die Längsachse: der vierte Lendenwirbel ist leicht keilförmig gestaltet, sein Körper auf der einen Seite etwas niedriger als auf der anderen. Die von dem Verletzten vorgebrachten Klagen wurden als bewußte Täuschung erklärt, eine Verschlimmerung der vorhandenen Krankheit abgelehnt und der Kranke für voll erwerbsfähig erklärt.

Hr. Dr. L. vom A.-Hospital spricht sich am 8. März 1915 gleichfalls für Simulation bzw. Übertreibung aus, findet aber die Wirbelsäule in der Gegend des zweiten und dritten Lendenwirbels nach links hin ausgebogen, so daß besonders der vierte Lendenwirbel an der linken Seite höher, an der rechten Seite niedriger ist. Dieser Gutachter erkennt immerhin eine Verschlimmerung des Leidens durch den Unfall an und schätzt die dadurch bedingte Arbeitsunfähigkeit auf 50 Prozent. Im September 1916 hat Dr. H. den J. im Hospital 6 Tage lang beobachtet und untersucht. Er hält die Klagen des J. nicht für übertrieben und schätzt die Arbeitsbeeinträchtigung durch den Unfall ebenfalls auf 50 Prozent.

In ihrem Gutachten vom 14. Oktober 1916 bleiben die Ärzte der Heilanstalt dabei, daß J. über die Schwere seiner Leiden zu täuschen versuche. Sie weisen darauf hin, daß es in der Natur des Leidens gelegen sei, daß die Veränderungen an den Wirbeln jetzt stärker seien wie vor einem Jahre, daß der Unfall aber keine Verschlimmerung bewirkt habe.

Der Gerichts-Vertrauensarzt Dr. Z. hat sich dem Gutachten L. angeschlossen und das Oberversicherungsamt hat in diesem Sinne entschieden. —

Gegenüber der übereinstimmenden Beurteilung der Glaubwürdigkeit des Kranken seitens der den Unfall in entgegengesetzter Weise beurteilenden Gutachten der Heilanstaltsärzte und des Hrn. Dr. L. darf wohl mit Recht angenommen werden, daß die Arbeitsunfähigkeit des J. nicht so groß ist, wie er angibt, doch darf anderseits aus dem übereinstimmenden Urteil der HH. Dr. L., Dr. H. und Dr. Z. doch der Schluß gezogen werden, daß eine volle Erwerbsfähigkeit nicht besteht. Es fragt sich, ob diese teilweise Erwerbsunfähigkeit bloß durch die von allen Gutachtern anerkannte, beim Unfall schon vorhanden gewesene Erkrankung der Lendenwirbelsäule an sich herbeigeführt worden ist, oder ob der Unfall dabei verschlimmernd mitgewirkt hat.

Aus der Unfallgeschichte ergibt sich, daß der schon vor dem Unfall zweifellos vorhandene Krankheitsprozeß dem J. keinerlei wesentliche und bemerkbare Beschwerden gemacht hat, daß er ihn in seiner Erwerbsfähigkeit nicht beeinflusst hat. Es wird wohl niemand auf den Gedanken kommen können, daß J. von vornherein nach dem Unfall ein schweres Leiden vorgetäuscht hat, sondern man muß annehmen, daß der Unfall ihn so schwer geschädigt hat, daß er sich nicht selbst ins Krankenhaus begeben konnte, sondern dahin gefahren werden mußte. Da keine sichtbare Verwundung, auch kein Rippenbruch vorhanden war, so muß auf eine Verletzung tieferer Teile geschlossen werden, und die können nach den Erscheinungen nur die unteren Abschnitte der Lendenwirbelsäule gewesen sein, worauf auch der von Simulation nicht beeinflussbare Umstand hinweist, daß die Blase nicht willkürlich entleert werden konnte, so daß der Harn abgezapft werden mußte.

An der Lendenwirbelsäule fanden sich nun aber große durch die bestehende Krankheit bewirkte Veränderungen, so daß schwer ist zu sagen, was von den gefundenen Veränderungen dem Unfall zuzuschreiben, was als Unfallfolge anzusehen ist. Ich bin aber doch der Meinung, daß eine solche Veränderung vorhanden ist, welche nicht der alten Krankheit angehört, welche aber durchaus nach der Art des Unfalls als Unfallfolge verständlich ist, das ist die Gestaltsveränderung des vierten Lendenwirbels, welche sowohl in der Heilanstalt wie von Dr. L. in übereinstimmender Weise festgestellt worden ist. Es kann sich hier um die Folge einer einseitigen

Zusammenquetschung des Wirbelkörpers handeln, als Folge eines in der Achse der Wirbelsäule einwirkenden Druckes. Eine solche hat aber beim Unfall eingewirkt, denn das Pferd sprang mit den Vorderbeinen auf die Schultern des J. und warf ihn rücklings zu Boden, wobei sehr wohl die Quetschung auf einer Seite stärker gewesen sein kann als auf der anderen. Diese Veränderung des Wirbels ist aber sehr dazu angetan, die Arbeitsfähigkeit zu beeinträchtigen. Ich bin also durchaus der Meinung, daß durch den Unfall eine neue Störung hinzugekommen ist, daß also der Unfall die Leistungsfähigkeit des J. erheblich beeinträchtigt hat. Ob diese Beeinträchtigung 50 Prozent beträgt, kann ich nicht beurteilen, ich habe aber keinen Grund, die Schätzung der drei Gutachter als unzutreffend anzusehen. Immerhin dürfte es sich empfehlen, diese Schätzung als eine nur vorläufige gelten zu lassen.

Auf Grund dieses Gutachtens hat die Berufsgenossenschaft eine Unfallrente von 50 Prozent bewilligt, die der Mann auch noch im Herbst 1919 bezogen hat. Wie mir die Berufsgenossenschaft am 18. September 1919 mitgeteilt hat, hat der Verletzte bei seiner letzten ärztlichen Untersuchung am 21. Februar 1918 angegeben, einer lohnbringenden Beschäftigung nicht mehr nachgehen zu können und von der Stadtverwaltung in B. neben einer monatlichen Unterstützung von 20 Mark einen Leierkasten bekommen zu haben, mit dem er von Hof zu Hof ziehe.

2. Obergutachten vom 13. April 1907, betr. den Maurer H. A. in H. darüber, ob die Erkrankung des A. (perniziöse Anämie?) mit seinem Unfall vom 9. November 1905 in einem ursächlichen Zusammenhange steht.

Der Maurer H. A. war nach Aussage des Hrn. Dr. Gr. bis zum Tage des Unfalles als gesunder Mensch bekannt, welcher von Kindheit an nie erhebliche Krankheiten gehabt hat; erst durch den Unfall vom 9. November 1905 ist sein Gesundheitsverhältnis so erheblich erschüttert worden. Am 9. November 1905 stürzte A. mit einer Leiter von einem Baugerüst und schlug mit dem Rücken, besonders »mit der Stelle, wo sich die Nieren befinden«, auf eine Fensterbrüstung auf, von wo er in das Zimmer rutschte. Der Zeuge B. bestätigte, daß A. sofort über Schmerzen im Rücken klagte und die Arbeit einstellte. Am nächsten Tage konnte der Arzt besondere Zeichen des Unfalles am Körper nicht bemerken, doch klagte A. beim Abtasten des Rückens über heftige Schmerzen, hatte kurzen Atem und ging sehr steif. Der Arbeitgeber stellte ein schlechtes Zeugnis aus und erklärte den A. für einen Simulanten: er habe an diesem Tage Schlachtfest feiern wollen. Dieses ist nach Mitteilung der Polizei auch richtig am 9. November gefeiert worden, aber mit Hilfe des Schwagers, »da A. selbst wegen eines ihm an jenem Tage betroffenen Unfalles nicht tätig sein konnte«. Am 24. November wurde A. aus der Behandlung entlassen, um mit leichter Arbeit wiederanzufangen, doch mußte er auch diese bald wieder aufgeben und trat am 18. Dezember wieder in die Behandlung des Hrn. Dr. G. wegen rechtsseitiger Rippenfellentzündung, Bronchialkatarrh und besonders rechtem Lungenspitzenkatarrh. Ende Februar 1906 war A. soweit hergestellt, daß er mit leichter Arbeit wieder anfangen konnte, doch war er noch etwas matt und steif im Rücken. Schon nach zwei Tagen trat A. (14. März 1906) wieder in Behandlung wegen Schmerzen im Rücken, im Kreuz und im rechten Bein und nach einigen Tagen wurde an dem Eiweißgehalt des Harns auch eine Nierenentzündung erkannt. Vom 19. März an war A. bettlägerig; nach einem halben Jahre war der Harn immer noch eiweißhaltig. A. klagte über hin und her ziehende rheumatische Schmerzen, konnte aber auf Stöcke gestützt gehen, wenn auch der Kräftezustand noch gering war. Da die Erholung keine weiteren Fortschritte machte, so wurde A. in ein Kränkenhaus aufgenommen, wo A. klagte, er könne nicht

ordentlich gehen, habe wechselnde Schmerzen im Kreuz und Rückgrat, könne sich nicht bücken. Hr. Dr. T. fand den Kranken älter als 39 aussehend, von gelblich fahler Gesichtsfarbe, leidendem und verkümmertem Gesichtsausdruck, er bückte sich nur vorsichtig und hielt dabei die Wirbelsäule steif. Die Haltung war vornübergebeugt, der Gang schwerfällig und schleppend, der Ernährungszustand mangelhaft, die Muskulatur schlaff. Die Dornfortsätze des 9. bis 11. Brustwirbels ragten weiter nach hinten hervor als die anderen, auch war diese Gegend auf Druck und Beklopfen schmerzhaft. Beim Niederlegen und Wiederaufrichten hielt A. die Wirbelsäule ganz steif und gab, an, Schmerzen zu haben. An Lungen und Rippenfell nichts besonderes, ebenso am Herzen bis auf eine leichte Störung des 1. Herztones und geringe Pulsbeschleunigung (96); keine Ischias; Zittern der ausgestreckten Zunge und Hände; Schlaf schlecht und leise; im Urin in wechselnder Menge, Eiweiß, keine Zylinder, kein Eiter. Nach einem weiteren Monat war das Befinden noch schlechter, wie in der Charité, in welcher der Kranke vom 16. bis 30. November 1906 behandelt wurde, von Dr. J. festgestellt wurde. Der Kranke sah schwer krank aus, hatte fahlen, leidenden Gesichtsausdruck; die Wirbelsäule wurde steif gehalten, die Gegend der unteren Brustwirbel war etwas vorgewölbt, aber eine besondere Druckempfindlichkeit nicht festzustellen. Bewegungen in der Wirbelsäule waren ausführbar, und es wurden auch dabei keine Schmerzen geäußert, aber A. schonte seine Wirbelsäule sehr stark. Keine Reste von Brustfellentzündung, keine sicheren Zeichen einer Erkrankung der Lungenspitzen, doch in der Gegend beider am Röntgenbild leichte Schleier, so daß doch eine tuberkulöse Erkrankung möglich ist. Am Herzen ein systolisches Geräusch, im Urin reichlich Eiweiß, spärlich granulierten Zylinder. Untersuchung des Nervensystems wie der Wirbelerkrankung ergab ein negatives Resultat. Es fiel die außerordentliche Blässe auf, deren Grundlage in einer Verminderung der roten Blutkörperchen (und des Hämoglobingehalts) im Blute auf fast $\frac{1}{3}$ bei normaler Zahl weißer Körperchen gefunden wurde. Zeitweise bestand leichte Fiebertemperatur. Für primäre Blutarmut fand sich mikroskopisch kein Anhalt, deshalb wurde eine sekundäre Anämie bei chronischer Nephritis diagnostiziert und, da der Verdacht auf Tuberkulose berechtigt sei, eine Tuberkulose mit sekundärer Anämie und Nierenentzündung als sehr wahrscheinlich angenommen.

Von den Vorgutachtern sprach sich Hr. Dr. G. dahin aus, daß die Rippenfellentzündung jedenfalls in Zusammenhang mit dem Unfall gestanden habe, daß aber auch Rheumatismus und Nierenentzündung als Folge angesehen werden können, da der A. durch den Unfall weniger widerstandsfähig gegen Erkrankung geworden sei.

Wesentlich zurückhaltender äußerte sich Hr. Dr. T. Der Unfall sei nicht zu schwer gewesen, denn A. sei nicht besinnungslos gewesen und zu Fuße nach Hause und zum Arzt gegangen. Für die Brustfellentzündung sei ein Zusammenhang möglich (sofort kurzer Atem), aber am 12. März mußte A. dem Arzt den Eindruck eines wieder gesunden Menschen gemacht und sich selbst als gesund und kräftig gefühlt haben; nun sei eine akute Nierenentzündung und Rheumatismus aufgetreten, nicht durch den Unfall, sondern durch Erkältung. Bei der Wirbelsäule handle es sich um die Frage, ob Spondylitis traumatica oder Tuberkulose, doch sei diese Frage für die Beurteilung der Folgen von geringem praktischem Wert. Es sei aber Vorsicht geboten und Beobachtung, ob eine Verschlimmerung sich einstelle.

Hr. Dr. J. dagegen trat ganz auf die Seite des Hrn. Dr. G., insofern er annahm, daß die Entstehung des Leidens wahrscheinlich auf den Unfall zurückzuführen sei. A. leide danach an einer Tuberkulose und sekundärer Blutarmut infolge des Unfalls. —

Überblickt man die Leidensgeschichte des A., so wird ohne weiteres klar, daß der bis dahin völlig gesunde Mann seit dem Unfall krank ist und zu keiner Zeit nach demselben, wenn auch zeitweise Besserung eintrat, völlig wiederhergestellt war. In dem Krankheitsverlauf sind 3 Abschnitte zu unterscheiden: 1. unmittelbar nach dem Unfall traten Unfallerscheinungen mit ihren direkten Folgen auf und dauerten bis zur Mitte des Dezember; 2. von Mitte Dezember bis Ende Februar bestand die

Rippenfellentzündung und Katarrrh in den Lungen; 3. von Mitte März bis jetzt ist eine Nierenentzündung vorhanden gewesen. Die Rippenfellentzündung stand wohl in Zusammenhang mit dem Unfall, aber ist spurlos verschwunden, die Lungenerkrankung ist besser geworden; es bestehen zwar noch Schatten an den Spitzen, diese sind aber jedenfalls für das schwere Leiden verantwortlich. Die Anämie ist keine selbständige Erkrankung, sondern nur Folgezustand einer anderen Krankheit, kann also mit dem Unfall direkt nichts zu tun haben. Was die Nieren betrifft, so waren keine Zeichen einer schweren Verletzung derselben vorhanden; ihre Erkrankung ist erst 4 Monate nach dem Unfall hervorgetreten. Die Annahme des Hrn. Dr. T., daß sie durch eine vom Unfall unabhängige Erkältung entstanden sei, ist eine bloße Vermutung, für die keinerlei Beweis vorliegt, und die als äußerst unwahrscheinlich zu bezeichnen ist. Eine sichere Erklärung für ihre Entstehung läßt sich nicht geben, aber es besteht doch die größte Wahrscheinlichkeit, daß auch sie eine sekundäre ist, die sich zu einer anderen Erkrankung hinzugesellt hat. So weist auch sie auf die noch übrige Veränderung, die Wirbelsäulenerkrankung hin, und die Frage nach dem Zusammenhang der Erkrankung und des Unfalls spitzt sich m. E. ausschließlich auf die Frage des Zusammenhanges zwischen Unfall und Wirbelerkrankung zu. Es muß zuerst die Art der Erkrankung festgestellt werden, dann kann erst die Frage des Zusammenhanges erörtert werden.

Schon von den Vorgutachtern ist die große Schwierigkeit einer Diagnose hervorgehoben worden, sowie der Umstand, daß vorläufig nur von Wahrscheinlichkeit, nicht von Sicherheit die Rede sein kann. Die örtlichen Veränderungen und der allgemeine Zustand weisen auf eine traumatische Spondylitis, vermutlich tuberkulöser Natur hin, wie das Hr. D. J. dargelegt hat; bei der Nierenerkrankung darf man unter dieser Voraussetzung vielleicht an eine amyloide Entartung denken. Was nun den Zusammenhang mit dem Unfall betrifft, so besteht ein räumlicher und zeitlicher Anschluß, und da es zweifellos eine traumatische sekundäre (Lungenspitzen!) Tuberkulose gibt, so schließe ich mich der Erklärung des Hrn. Dr. J. an mit dem Anheimgeben, nach Verlauf etwa eines halben Jahres eine neue klinische Untersuchung zu veranlassen und, falls der Tod eintritt, eine Leichenuntersuchung von einem geübten Sachverständigen vornehmen zu lassen.

Wie angebracht die letzte Mahnung war, hat sich später gezeigt, denn die von Hrn. Prof. RIEKER, der mir ebenso wie die Berufsgenossenschaft die Benutzung der Akten freundlichst gestattet hat, ausgeführte Leichenuntersuchung hat einen unerwarteten und an sich sehr seltenen Befund ergeben, nämlich keine Tuberkulose, sondern ein Myelom.

Daß keine tuberkulöse Wirbelsäulenerkrankung vorlag, hatte schon die im April 1909 vorgenommene Nachuntersuchung durch Hrn. Dr. M. ergeben. Bei ihr klagte der Kranke über Steifigkeit nach Verkrümmung der Wirbelsäule und gab an, seit dem Unfall sei er um 10 cm kleiner geworden. Der leidend aussehende Kranke schonte seine Wirbelsäule nach Möglichkeit, die früher erwähnte Vorwölbung des unteren Teiles der Brustwirbelsäule war noch vorhanden und ein Buckel am Kreuzbein hinzugekommen. Der Eiweißgehalt des Harnes wurde abermals konstatiert. Auch dieser Gutachter, obwohl er eine Tuberkulose nicht annahm, meinte doch, die Affektion der Wirbelsäule sei sicher, die chronische Entzündung der Nieren vielleicht Unfallfolge.

Am 13. April 1910 starb der Kranke, und die am 15. April 1910 vorgenommene Obduktion ergab eine diffuse Myelose der Rippen, der Wirbelsäule und des Beckens, sarkomähnliche Myelomknoten in Rippen und am Schädel, Fettmark im rechten Oberschenkel. Die Knochen des 8. bis 11. Brustwirbels waren weich, in sich zusammengesunken unter entsprechender Verkleinerung der vorderen Teile der Wirbelkörper. Entzündung des ganzen rechten und zahlreicher Lappchen des linken Unterlappens,

erweitertes hypertrophisches Herz, doppelseitige Schrumpfniere; eine stärkere Blutarmut war an der Leiche nicht zu bemerken. Der Obduzent sah ebenfalls das Knochenleiden mit Wahrscheinlichkeit als Unfallfolge an, desgleichen die durch es begünstigte tödliche Lungenentzündung. Da er in den spärlichen literarischen Mitteilungen über das Myelom auffallend häufig das Bestehen einer chronischen Nierenentzündung angegeben fand, muß seiner Meinung nach damit gerechnet werden, daß ein innerer Zusammenhang zwischen Myelom und Nierenentzündung besteht, womit dann auch ein Zusammenhang zwischen Nierenentzündung und Unfall gegeben wäre.

Ich füge noch einen dritten Fall von Wirbelsäulenbruch hinzu, der von dem vorstehenden sich dadurch unterscheidet, daß nicht das Trauma von einer Gewebsneubildung gefolgt war, sondern umgekehrt eine schon vorher vorhandene Geschwulstbildung — und zwar die Metastase eines sogenannten Grawitztumors (Nebennierengeschwulst) der linken Niere — es erst ermöglichte, daß das Trauma einen Wirbelsäulenbruch (spitzwinkelige Einknickung) hervorzubringen vermochte. Auch in bezug auf die Mechanik der Entstehung des Bruches gehört der Fall zu den ungewöhnlichen, da die Wirbelsäule gar nicht durch eine direkte Gewalteinwirkung betroffen wurde — eine solche fehlte überhaupt —, sondern lediglich durch eine plötzliche kräftige Muskelanstrengung, in erster Linie der Rückenmuskeln, zum Einknicken gebracht wurde. Endlich bietet der Fall ein neues Beispiel für die gelegentliche Bösartigkeit der nach der Anschauung von GRAWITZ aus versprengten Nebennierenkeimen hervorgegangenen Nierengeschwülste.

Der Fall hat schon, bevor er in die letzte Instanz zur Entscheidung gelangte, zu einer Preßfehde der beiden Vorgutachter, Dr. WILDE (Med. Klin. 1918, S. 1260) und Dr. HOPPE-SEYLER (ebenda 1919 Nr. 8), Veranlassung gegeben, wobei es sich um die Frage handelte, ob Traumen das Wachstum von Geschwülsten beschleunigen könnten und ob der Unfall im vorliegenden Falle zu einer solchen Beschleunigung, die gleichbedeutend wäre mit einer Beschleunigung des Todes, geführt habe. Ich bin auf diesen Streit im Gutachten selbst kurz eingegangen, brauche ihn also hier nicht weiter zu erörtern, er gibt mir aber die Veranlassung von meiner Gewohnheit, in den zu veröffentlichenden Gutachten auch die Namen der Ärzte nur anzudeuten, in bezug auf die beiden Gutachter abzugehen, da sie sich selbst ja der Öffentlichkeit schon bekanntgemacht haben.

3. Obergutachten vom 31. Oktober 1919 betr. den Nieter R. K. in K.-G. darüber, ob der Betriebsvorgang vom 29. Mai 1917 geeignet war, eine wesentliche Verschlimmerung des Krankheitszustandes zu bewirken, welcher durch die Geschwulstbildungen an der Niere und der Wirbelsäule bei K. bedingt war, und zu welchem Zeitpunkte spätestens der vorhandene Krankheitszustand auch ohne den Unfall wahrscheinlich zum Tode geführt haben würde.

Der Nieter R. K. ist vom 18. August bis 2. September 1916 wegen Nierenblutungen im Krankenhaus von Geheimrat Prof. H.-S. behandelt worden. Die linke Niere wurde vergrößert gefunden.

Am 29. Mai 1917 erlitt K., während er in der Nachtschicht auf einem außenbords angebrachten Gerüst mit Bohren beschäftigt war, gegen 3 Uhr dadurch einen Unfall, daß die mit beiden Händen gehaltene Bohrmaschine aussprang. Hrn. Dr. W., der zuerst zugezogen wurde, soll der Verunglückte angeben haben, er habe von der Maschine einen Schlag gegen Brust und Rücken erhalten, aber im Krankenhaus, in welches er später gebracht wurde, gab er an, er habe einen starken Ruck nach hintenüber erhalten und sei vor dem Hinunterfallen nur durch das Zugreifen eines Mitarbeiters bewahrt worden. Auch in der nach Angaben der Witwe verfaßten nachträglichen Unfallanzeige steht nur von »einem plötzlichen Ruck im Körper«, und dieselben Worte finden sich in der Aussage des Mitarbeiters W., der später noch ausdrücklich angab, von einem Schlag gegen die Brust und den Rücken wisse er nichts, wenn es auch möglich sei, daß die Maschine seine, des Verunglückten Brust gestreift habe. Nach der Schilderung dieses Mitarbeiters ließ K. die Maschine fallen, griff sofort mit der Hand in den Rücken und klagte über heftige Schmerzen; er stand krumm und konnte nicht allein wieder hochkommen; Zeuge W. sprang zu und richtete ihn auf, wobei er über Schmerzen klagte, setzte ihn dann auf dem Gerüst nieder, wo er, ohne weiter an der Arbeit teilzunehmen, bis zum Ende der Schicht sitzen blieb. Mit Unterstützung eines Kameraden ist er dann nach Hause gegangen. Dort traf ihn Hr. Dr. W. am 31. Mai im Bette liegend vor und diagnostizierte, da er objektiv nichts finden konnte, eine Muskelzerrung (sog. Hexenschuß). Da indessen trotz Betruhe die Schmerzen nicht nachließen, kam der Kranke am 23. Juni 1917 in das Krankenhaus, wo festgestellt wurde, daß der Kranke nur mit nach vorne gebeugtem Körper sitzen konnte, da eine spitzwinkelige Abknickung der Wirbelsäule in Höhe des 5. Brustwirbels vorhanden war, daß ferner die linke Niere vergrößert und beim Betasten schmerzhaft war. Nach ein paar Wochen traten allmählich die Zeichen einer Pressung des Rückenmarkes auf, die mit der Zeit immer stärker wurden, im Harn waren stets viele rote und weiße Blutkörperchen, in der letzten Krankheitswoche kam ein Druckbrand über dem Kreuzbein hinzu, und endlich machte eine aus der Bewegungs- und Atemstörung hervorgegangene Lungenentzündung am 9. August 1917 dem Leben ein Ende. Bei der Leichenuntersuchung fand sich die linke Niere in eine zweifautgroße Geschwulst verwandelt, Tochterknoten saßen in der rechten Niere und, noch klein, im linken Unterlappen, besonders aber in der spitzwinkelig abgelenkten Wirbelsäule, wo der 5. Brustwirbel fast vollständig eingeschmolzen war, so daß er nur noch aus einer häutigen Lamelle (Blättchen) bestand; vorne und hinten saßen Geschwulstknoten, von welchen der letzte auf das Rückenmark drückte. Im linken Nierenbecken bestand eiterige Entzündung, im rechten leichte Rötung. In den Lungen alte tuberkulöse Spitzenherde, im rechten Unterlappen Entzündungsherde (sog. Bronchopneumonien). Hr. H.-S. erklärte in seinem Gutachten vom 9. Oktober 1917, daß die primäre Erkrankung die Geschwulst der linken Niere sei, daß ein Ableger von dieser in dem 5. Brustwirbel, nicht der Unfall die Ursache des Wirbelzerfalls sei, da man aus der Stärke der durch die Geschwulstbildung bewirkten Veränderung des Wirbels schließen könne, daß dieser schon vor dem Unfall krank gewesen sei. Der Tod sei durch die Geschwulst und ihre Wirkung auf den Gesamtorganismus einerseits, durch die Folgen der Rückenmarksquetschung, zu denen auch die Lungenentzündung gehöre, andererseits hervorgerufen worden; er würde auch ohne den Unfall in absehbarer Zeit eingetreten sein, der Unfall könne höchstens etwas beschleunigend gewirkt haben. Obwohl der Arzt der Werft schon betont hatte, daß keine wesentliche Beschleunigung des Todes vorgelegen habe, hat Hr. H.-S. in einem ersten Ergänzungsgutachten der ungeeigneten Fragestellung entsprechend nur angegeben, der Unfall habe eine plötzliche Verschlimmerung bewirkt, die den Kranken früher bettlägerig und erwerbsunfähig gemacht habe, und es bestehe wohl die Möglichkeit, daß K. ohne den erlittenen Unfall länger gelebt haben würde, sein Tod wohl dadurch beschleunigt worden sei. Nach Hinweis, daß eine bloße Möglichkeit nicht in Betracht kommen könne, fügte er in einer zweiten Ergänzung hinzu, »daß K. ohne den erlittenen Unfall

mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit länger gelebt haben würde, gab also wieder nicht an, ob K. wesentlich länger gelebt haben würde. Und selbst als er vor dem Reichsversicherungsamt am 24. Januar 1919 unter Hinweis auf ihre Bedeutung für die Entscheidung die bestimmte Frage vorgelegt bekam, ob der Tod des K. durch das als Unfall angesprochene Ereignis wesentlich, d. h. doch mindestens um etwa 1 Jahr oder wieviel sonst beschleunigt worden sei, ist er einer Entscheidung ausgewichen, hat vielmehr nur erklärt, die durch die Einwirkung der größer werdenden Geschwulst auf den ganzen Körper hervorgebrachte Ernährungsstörung würde zwar auch den Tod herbeigeführt haben, doch sei anzunehmen, daß das länger gedauert hätte. Auch wäre zuletzt infolge allmählicher Zerstörung der Wirbel wohl zusammengelassen. Eine bestimmte Angabe der Zeit, um die der Tod durch den Unfall beschleunigt worden ist, läßt sich nicht geben, so fährt das Gutachten wörtlich fort, so daß ich die Frage, ob durch den Unfall der Tod um mindestens ein Jahr beschleunigt worden sei, offenlassen muß, zumal das Leiden schon fast ein Jahr vor dem Unfall bestand, was aus der Nierenblutung im August 1916 hervorgeht und dann zu Tochtergeschwülsten im Körper geführt hatte. Ging so der Gutachter einer Entscheidung der ihm vorgelegten Sonderfrage aus dem Wege, so hat er sich dagegen mit einer, ihm gar nicht wieder vorgelegten allgemeinen Frage, ob der Unfall überhaupt den Tod beschleunigt habe und wodurch, nochmals beschäftigt, ohne Neues zu bringen, aber betonend, daß er nicht mit einer Begünstigung des Wachstums der Geschwulst durch den Unfall gerechnet habe, obwohl eine solche Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen sei.

Diese letzte Darlegung ist durch ein Gegengutachten vom 31. August 1918 des Hrn. S.-R. Dr. W. hervorgerufen worden, welches sich hauptsächlich dagegen ausgesprochen hat, daß die Geschwulst durch den Unfall ein beschleunigtes Wachstum erfahren habe. Außer allgemeinen Gründen wird auch angeführt, daß der Unfall unerheblich gewesen sei und eine direkte Gewalteinwirkung auf die Geschwulst gar nicht stattgefunden habe. Die Geschwulst sei schon ein Jahr vor dem Unfall vorhanden gewesen, und erfahrungsgemäß führten solche Geschwülste in 1—1½ Jahren sicher zum Tode. Der Tod sei also durch den Unfall weder verursacht noch beschleunigt worden. Auf den Umstand, daß der bis dahin voll arbeitsfähige Mann durch den Unfall infolge Einknickens der Wirbelsäule völlig arbeitsunfähig geworden ist, wird in dem Gutachten keinerlei Rücksicht genommen.

Die Vorgutachter stimmen darin überein, daß das Leiden, infolgedessen K. schließlich gestorben ist, nämlich die Geschwulstbildung, nicht durch den Unfall erzeugt worden ist. In der Tat kann trotz der bis zum Unfall vorhandenen wesentlichen Arbeitsfähigkeit des Mannes darüber gar kein Zweifel sein, daß er bereits schwer krank war, einmal, weil er schon vor Jahresfrist die Zeichen einer Erkrankung der linken Niere darbot, die, wie die Leichenöffnung unwiderleglich dargetan hat, ein Geschwulstleiden war, ferner, weil die beim Tode vorhandenen Veränderungen bereits so weit vorgeschritten waren, daß sie unmöglich erst seit dem Unfall, d. h. seit nicht ganz 2½ Monaten, entstanden sein konnten.

Einig sind ferner die Gutachter auch darin, daß der Tod außer durch die Allgemeinwirkung der Geschwulst vor allem durch die Folgen der Abknickung der Wirbelsäule und der Rückenmarkspressung herbeigeführt worden ist. Auch darin muß man ihnen zustimmen, denn die schließlich aufgetretene Lungenentzündung ist ohne allen Zweifel nur eine Folgeerscheinung jener anderen Erscheinungen. Von diesen ist die Pressung des Rückenmarks erst etwa 6 Wochen nach dem Unfall aufgetreten, woraus sich ergibt, daß sie nicht etwa durch die spitzwinklige Knickung der Wirbelsäule bedingt worden sein kann, da diese schon weit früher vorhanden war, sondern daß sie, wie auch die Leichenöffnung ergeben hat, durch einen vorwachsenden Geschwulstknoten bewirkt worden ist. Daß die primäre, schon seit Jahr und Tag bestehende Geschwulst der linken Niere — man muß bedenken, daß das im August 1916 beobachtete Blutharnen und vor allem die bemerkte Vergrößerung der linken Niere

beweist, daß damals die Geschwulstbildung bereits eine nicht unbedeutliche Ausdehnung erreicht hatte, d. h. mit anderen Worten, schon seit längerer Zeit bestanden haben muß — die Neigung hatte, nicht nur selbst zu wachsen, sondern auch Tochtergeschwülste zu erzeugen, hat die Leichenuntersuchung ergeben; daß, wie auch beide Vorgutachter übereinstimmend annehmen, bereits vor dem Unfall eine Tochtergeschwulst in dem fünften Brustwirbelkörper vorhanden war, ergibt sich nicht nur daraus, daß von diesem Knochen 2½ Monate nach dem Unfall überhaupt kaum etwas übrig war, sondern vor allen Dingen auch daraus, daß beim Unfall dieser Wirbel einknicken konnte, wie aufs klarste aus der Schilderung des Zeugen (krumme Haltung und Unvermögen, allein wiederhochzukommen) und dem Verhalten des Kranken (Bettlägerigkeit, Befund im Krankenhaus) sich ergibt. Es waren also die Bedingungen dafür gegeben, daß auch ohne Unfall diese Tochtergeschwulst gegen das Rückenmark vorwuchs und es drückte. Immerhin wäre aber zu überlegen, ob nicht Anhaltspunkte dafür gegeben sind, daß durch den Unfall ein beschleunigtes Wachstum der Wirbelgeschwulst bewirkt und dadurch die Lähmung des Rückenmarks vorzeitig herbeigeführt worden sei.

Hr. Dr. W. hat sich grundsätzlich gegen die Neigung vieler Ärzte, ursächliche Zusammenhänge zwischen Unfällen und späterer Geschwulstbildung, sei es auch nur in Form wesentlicher Verschlimmerung in etwas erregter Weise ausgesprochen, gestützt besonders auf frühere Angaben meines Nachfolgers im Hauptamte, Prof. LUBARSCHE. Es genüge demgegenüber, darauf hinzuweisen, daß die Möglichkeit einer Beschleunigung des Geschwulstwachstums durch ein Trauma, also auch einen Betriebsunfall, längst durch die Rechtsprechung anerkannt ist und daß insbesondere auch Hr. L. in einem neueren Fortbildungsvortrag für Ärzte sich durchaus für diese Möglichkeit ausgesprochen hat. Der grundsätzliche Widerspruch des Hrn. W. ist also hinfällig, erst recht hinfällig sind aber seine aus dem vorliegenden Falle hergenommenen Gegengründe, nämlich, daß bei dem Ruck durch den Körper das Trauma die Geschwulst nicht direkt und mit erheblicher Gewalt betroffen habe*. Hr. W. hat dabei übersehen, daß es sich nicht so sehr um ein beschleunigtes Wachstum der Hauptgeschwulst in der linken Niere, für die diese Angaben zutreffen mögen, handelt, als vielmehr in erster Linie um das Wachstum der Tochtergeschwulst in der Wirbelsäule, und die steht zu dem Unfall in ganz anderer Beziehung als die Nierengeschwulst, denn an ihrem Sitz ist die Wirbelsäule eingeknickt, es ist eine Art Bruch des erkrankten Wirbels eingetreten, also hat das Trauma diese Geschwulst direkt und auch mit genügender Gewalt getroffen, denn die Einknickung allein muß doch recht erhebliche örtliche Veränderungen im Gefolge gehabt haben. Es waren also ohne Zweifel die Bedingungen für ein beschleunigtes Wachstum der Wirbelgeschwulst gegeben, aber eine andere Frage ist es, ob ein solches auch wirklich eingetreten ist. Meines Erachtens liegen für eine Bejahung dieser Frage keine Anhaltspunkte vor: es hat 6—7 Wochen nach dem Unfall gedauert, ehe allmählich die ersten Erscheinungen einer Rückenmarkspression zutage traten, und nur langsam haben sie sich verstärkt, so daß man nicht von einem auffällig und ungewöhnlich schnellen Wachstum sprechen kann. In dieser Beziehung stimme also auch ich im Schlußergebnis mit den beiden Vorgutachtern überein.

Es ist dabei auch noch zu berücksichtigen, daß, wie ich schon erwähnt habe, zur Zeit des Unfalles offenbar schon eine beträchtliche Geschwulstentwicklung an dem Wirbelkörper vorhanden war. Dies ergab sich einmal aus der weitgehenden Zerstörung des Wirbels, die bei der Sektion gefunden wurde, dann aber auch aus dem Erfolg des Unfalles, der Abknickung der Wirbelsäule im Bereiche des 5. Brustwirbels.

Hier ist der Ort, etwas über die Art des Unfalles zu sagen. Daß den K. ein Schlag gegen die Brust oder gar gegen den Rücken getroffen habe, ist nicht anzunehmen, hat doch der Mitarbeiter Wr. nichts davon bemerkt und auch nur für möglich erklärt, daß die Maschine seine Brust gestreift habe. In Rücksicht auf die Einwirkung einer äußeren Gewalt kann man also wohl mit Hrn. Dr. W. sagen, daß der Unfall ein leichter, ein geringfügiger war. Dagegen vermag ich ihn nicht mit Hrn. W.

einen belanglosen zu nennen, denn er hat doch ganz zweifellos einen Wirbelbruch im Gefolge gehabt, ein Ereignis, das man gewiß nicht ein belangloses nennen darf, sondern das, wie Hr. H.-S. mit Recht erklärt hat, als eine erhebliche Verschlimmerung des bestehenden Krankheitszustandes anzusehen ist, da es den bis dahin noch völlig arbeitsfähigen Mann plötzlich bettlägerig und arbeitsunfähig gemacht hat. Es fehlt uns auch nicht eine Erklärung für eine solche Wirkung des Unfalles. Der Mann arbeitete außenbords auf einem Gerüst und kam durch das Auspringen der Bohrmaschine, wie er selbst gesagt hat, in die Gefahr, rücklings von der Stellage hinunterzufallen. Es bedarf keiner weiteren Ausführung, daß K. plötzlich gewaltsame Muskelanstrengungen, insbesondere auch der Rückenmuskulatur gemacht hat, um sich vor dem Absturz zu bewahren. Nun ist aber bekannt, daß es, wenn auch sehr selten bei gesunder Wirbelsäule, etwas häufiger bei kranker, bloß durch diese Muskelwirkung zu einem Bruch der Wirbelsäule kommen kann. Das ist hier geschehen, und zwar am 5. Brustwirbel, weil dieser durch die Geschwulstentwicklung schon mechanisch geschwächt war.

Die Tatsache der Einknickung dieses Wirbels spricht also auch umgekehrt wieder dafür, daß im Wirbel bereits ein Geschwulstknoten sich gebildet hatte, als der Unfall erfolgte, und damit komme ich zu dem springenden Punkt des ganzen Falles, nämlich zu der Frage, ob mehr das Trauma oder mehr die Zerstörung des Wirbels durch die Geschwulst die Einknickung der Wirbelsäule, die Bettlägerigkeit mit ihren Folgen verschuldet hat. Es ist selbstverständlich unmöglich, mit Bestimmtheit zu sagen, ob die Veränderungen am Wirbel bereits so weit vorgeschritten waren, daß demnächst ein Zusammenbruch bei irgendeiner Gelegenheit, die mit dem Betrieb gar nichts zu tun zu haben brauchte, hätte erwartet werden müssen, denn niemand hat ja den Wirbelkörper zur Zeit des Unfalles gesehen, aber nicht nur Hr. W., sondern auch Hr. H.-S. hat angenommen, daß der Wirbel auch ohne Unfall zuletzt zusammengebrochen wäre. Der Unterschied ist nur der, daß Hr. W., obwohl er keine genauere Zeitbestimmung gibt, doch offenbar meint, zu ungefähr derselben Zeit, während Hr. H.-S. eine spätere Zeit im Auge hat, aber freilich auch ohne genauere Angabe, wie hoch er die Zeitdauer schätzt.

Es ist ja ohne Frage eine verantwortungsvolle Aufgabe, in einem solchen Falle eine Vorhersage zu machen, aber der Gutachter darf sich, wie ich in meinem Vortrage »Über die ursächliche Begutachtung von Unfallfolgen« (Berl. klin. Woch. 1919 Nr. 11) schon dargelegt habe, seiner Verpflichtung nicht dadurch entziehen, daß er die Entscheidung dem Richter zuschiebt, da diese doch eine ausschließliche ärztliche Sache ist. Da vom Arzte nicht verlangt wird, daß er ein sicheres Urteil abgibt, sondern es genügt, wenn er mit überwiegender Wahrscheinlichkeit seine Meinung begründet, so muß es immer möglich zu machen sein, zu einem solchen Urteil zu gelangen. Das verlangt die Ehre und das Ansehen der ärztlichen Wissenschaft.

Wende ich diese allgemeinen Grundsätze auf den vorliegenden Fall an, so kann ich es nicht billigen, daß Hr. H.-S. sich einer klaren Stellungnahme entschlagen hat, obgleich man aus seiner Äußerung herauslesen kann, daß er im stillen eine bestimmte Meinung gehabt hat, denn was von dem Tode gilt, das gilt bei der gegebenen Sachlage auch für die Einknickung der Wirbelsäule, und was soll der Hinweis, daß »das Leiden schon fast ein Jahr vor dem Unfall bestand« und »zu Tochtergeschwülsten im Körper geführt hatte«, anderes bedeuten, als nahezulegen, daß auch ohne den Unfall der Tod innerhalb eines Jahres zu erwarten gewesen wäre? Nimmt man dazu, daß im Hauptgutachten zu lesen ist, der Unfall könne höchstens etwas beschleunigend gewirkt haben, so muß man nach meinem Dafürhalten zu der Anschauung gelangen, daß auch von Hrn. H.-S. die Frage, ob durch den Unfall der Tod um mindestens 1 Jahr beschleunigt worden sei, tatsächlich mit Wahrscheinlichkeit verneint worden ist.

Und dieser Antwort kann ich mich nur anschließen. Die Geschwulst besteht schon so lange, daß ihre Einwirkung auf den Gesamtkörper, in dem sie sogar schon Tochtergeschwülste erzeugt hatte (sicher im 5. Rückenwirbel), bereits zur Zeit des Unfalles eine große gewesen sein muß, wenn sie auch bis dahin noch von niemand

bemerkt worden war. Ganz besonders aber weist die an der Leiche gefundene fast völlige Zerstörung des Wirbelkörpers, das Fehlen jeder Spur von Knochenneubildung als Ausdruck von Heilungsvorgängen (Kallusbildung) noch nach $2\frac{1}{2}$ Monaten sowie auch das Verhalten des Verunglückten nach dem Unfall, das nicht dem bei Bruch und Zusammenknickung eines noch viel Knochengewebe enthaltenden Wirbels entsprach (Wiederaufrichtung nach dem ersten Zusammenknicken mit Hilfe des Mitarbeiters) darauf hin, daß die Zerstörung bereits eine so weit vorgeschrittene war, daß erwartet werden konnte, es würde sein Einknicken mit allen Folgen schon in naher Zeit, jedenfalls erheblich früher als in Jahresfrist, auch ohne Unfall erfolgt sein. Daß der Unfall den Zusammenbruch und mit ihm den Tod verfrüht hat, halte ich mit Hrn. H.-S. und gegen Hrn. W. als durch den zeitlichen Zusammenhang zwischen Unfall und Einknickung der Wirbelsäule erwiesen, aber ich muß, über Hrn. H.-S.s Gutachten hinausgehend, erklären, daß mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß der Wirbelzusammenbruch mit allen seinen Folgen, die Pressung des Rückenmarks mit Folgen doch vielleicht schon in einigen Wochen, jedenfalls so frühzeitig eingetreten wären, daß der Tod schon vor Ablauf eines Jahres erfolgt sein würde, auch wenn kein Unfall stattgefunden hätte.

Mein Gutachten lautet demnach, daß der Betriebsvorgang vom 29. Mai 1917 eine wesentliche Verschlimmerung des Krankheitszustandes, welcher durch die Geschwulstbildungen in der Niere und der Wirbelsäule bei K. bedingt war, nicht bewirkt hat, daß vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach der vorhandene Krankheitszustand auch ohne den Unfall spätestens innerhalb eines Jahres, vermutlich aber noch früher zum Tode geführt haben würde.

Um die gleiche Kombination von Wirbelsäulenbruch mit — wahrscheinlich — Nebennierengeschwulst einer Niere handelt es sich auch in einem anderen Falle, nur daß bei ihm beide Erkrankungen direkt nichts miteinander zu tun hatten. Der Wirbelsäulenbruch spielte aber doch insofern eine wesentliche Rolle, als es für die Schlußentscheidung betreffs der ursächlichen Bedeutung des Unfalles für den Tod von Wichtigkeit war, festzustellen, ob gewisse nach dem Unfall hervorgetretene Krankheitserscheinungen nur von dem Wirbelbruch herührten oder auch schon durch eine Nierengeschwulst beeinflußt waren. Das wissenschaftliche Interesse des Falles wird dadurch erhöht, daß die Frage der Geschwulstentstehung oder Verschlimmerung durch ein Trauma grundsätzlich zwischen den Gutachtern zur Erörterung kam und außerdem noch im besonderen Fragen der Geschwulstbildung in den Nieren zur Besprechung herangezogen wurden. Somit kann dieser Fall in Verbindung mit dem vorhergehenden noch als weitere Ergänzung meines am 6. März 1919 gehaltenen Vortrages »Trauma und Nierenerkrankungen« betrachtet werden.

4. Obergutachten vom 20. Mai 1919, betr. den Zimmermann J. K. in W. darüber, ob mit Gewißheit oder an Gewißheit grenzender Wahrscheinlichkeit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Unfall des Zimmermanns J. K. vom 22. September 1915 und dessen tödlicher Erkrankung angenommen werden kann, insbesondere ob die Geschwulst durch den Unfall gutartig entstanden, in ihrem weiteren Verlauf aber ohne besondere Beziehungen zum Unfall bösartig geworden ist.

Der Zimmermann J. K. hat früher keinerlei Zeichen einer Nierengeschwulst, geschweige denn einer bösartigen, dargeboten. Am 22. September 1915 fiel er von einer

Leiter so unglücklich auf ein hervorragendes Stück Holz, daß er sich einen Bruch der linken 7. und 8. Rippe und vor allem einen Wirbelsäulenbruch im Bereich der unteren Brustwirbelsäule, anscheinend besonders des 11. Brustwirbels, zuzog. Irgendwelche Erscheinungen, welche auf eine Verletzung auch der linken Niere hingewiesen hätten, wurden nicht bemerkt. Die Brüche heilten ohne Zwischenfall, es blieben aber lange Zeit Schmerzen im Bereiche der Wirbelsäulenverletzung zurück, sowohl von selbst entstehende, als auch solche auf Druck, und zwar hauptsächlich bei Druck auf die Dornen des 11. und 12. Brustwirbels, die auch dauernd nach der Rückenseite vorgewölbt waren. K. trug den Tag über ein Stützkorsett, das ihm anscheinend auch öfters Beschwerden machte, aber auch Schmerzen verhinderte, denn nach dem Berichte der Heilanstalt für Unfallverletzte vom 11. August 1916 (also 11 Monate nach dem Unfall) hat K. selbst angegeben, am Tage, wenn er das Korsett trage, gehe es, am Abend, wenn er es ausziehe und sich hinlege, bekomme er heftige Schmerzen im Kreuz und er wache in der Nacht wegen der Schmerzen oft auf. Dieser Zustand bestand offenbar auch noch am 27. Februar 1917 (1 Jahr 5 Monate nach dem Unfall), denn in dem Berichte der Heilanstalt von diesem Tage hat K. angegeben, er habe Schmerzen im Rücken, an der Bruchstelle der Wirbelsäule, besonders am Nachmittage, wenn er den Tag über gestanden habe, und in der Nacht beim Liegen; er bekomme dann von der Bruchstelle aus ziehende Schmerzen nach vorn in den Leib.

Schon Mitte März 1916 bemerkte Hr. Dr. K. ein auffallend leidendes Aussehen und eine Abmagerung des Kranken, dessen Körpergewicht in der Tat von 55 kg im Februar 1916 bis zum 11. August 1916 auf $53\frac{1}{2}$ kg zurückgegangen war, obgleich die Gesichtsfarbe eine gesunde war. Dies war auch noch am 27. Februar 1917 der Fall, an welchem Tage auch die Schleimhäute gut aussahen; das Körpergewicht war auf 54 kg in die Höhe gegangen. Harn frei von Eiweiß und Zucker. Mitte Februar 1917 strahlten die Schmerzen in das männliche Glied aus, Ende März fiel der vermehrte Drang zum Harnlassen auf, Anfang Mai entstand bei Hrn. K. der Verdacht, es möge unterhalb des linken Rippenbogens eine Geschwulst vorhanden sein, Ende Juni traten nervöse Erscheinungen auf, die allerdings in der Heilanstalt, in welcher der Kranke sich wieder vom 8. bis 15. Juni aufhielt, noch nicht bemerkt worden waren. Wohl aber war hier eine Abmagerung (Körpergewicht 48 kg) aufgefallen, ferner fahle Gesichtsfarbe, bleiche Schleimhäute, so daß die schon auf $33\frac{1}{3}$ Prozent herabgesetzte Rente wieder auf 50 Prozent erhöht wurde. Der Kranke selbst gab an, seit Ende April gehe es ihm schlimmer. Von einer Geschwulst ist in der Heilanstalt nichts bemerkt worden, aber nach dem am 21. Juli 1917 erfolgten Tode ergab die von Hrn. K. und W. vorgenommene Leichenuntersuchung, daß an der Stelle der linken Niere und Nebenniere eine zweifaustgroße Geschwulst saß, die in ihrem oberen Abschnitte eine kastaniengroße Verkalkung aufwies. Eine große Geschwulstmasse befand sich auch im hinteren Abschnitt der Leber, eine gänseeigroße an der harten Hirnhaut.

Die Obduzenten diagnostizierten ein Sarkom, Hr. Prof. H. ein sog. Hypernephrom, Hr. P. wies darauf hin, daß es sich auch um einen harten Krebs gehandelt haben könnte. Bezüglich des Ernährungszustandes sind folgende Angaben bemerkenswert: Fettpolster reichlich, Fettgewebe am Bauch mittelstark, das Netz ziemlich fettreich. Bezüglich des ursächlichen Zusammenhanges zwischen dieser, die Todesursache bildenden Geschwulst und dem Unfall haben die Obduzenten erklärt, ein solcher sei nicht von der Hand zu weisen. Genauer hat Hr. Prof. A. angegeben, ein Zusammenhang sei hinreichend wahrscheinlich, möge es sich um die Entstehung einer Geschwulst aus einem Keime oder um Verschlimmerung (Bösartigwerden) einer schon bestehenden gutartigen Geschwulst handeln. Besonders für ein Sarkom dürfe man die Entstehung nach einmaliger Gewalteinwirkung annehmen, ihrer Lage nach müsse die Niere geschädigt worden sein, auch wenn Zeichen einer solchen Schädigung nicht bemerkt worden seien; nach den klinischen Erscheinungen müsse man den Beginn der Geschwulstsymptome auf den Anfang des Jahres 1917 oder noch früher legen, und da

eine solche Geschwulst erst Erscheinungen mache, wenn sie schon 5 bis 6 Monate bestünde, so könne man den Unfall bis 1 Jahr und 9 Monate nähern, eine Zeit, welche für die Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges nicht zu lang sei. Es hätten zwar keine lückenlosen Brückenerscheinungen bestanden, aber bei solchen Geschwülsten seien auch die Erscheinungen wechselnd.

Für einen ursächlichen Zusammenhang hat sich auch Hr. Dr. K. ausgesprochen, der die Schmerzerscheinungen wesentlich auf die Geschwulstbildung schiebt. Endlich hat Hr. Dr. W. sich in gleichem Sinne ausgesprochen unter Hinweis darauf, daß die umschriebene Verkalkung sehr wohl im Verlaufe der $1\frac{1}{2}$ Jahre, welche zwischen Unfall und Tod gelegen seien, hätte entstehen können. Sollte aber schon eine gutartige Geschwulst vorhanden gewesen sein, so wäre diese mit Sicherheit durch den Unfall bösartig geworden.

Auf der Gegenseite stehen die Ärzte der Heilanstalt für Unfallverletzte, welche an eine schon bestehende gutartige Geschwulst — der Verkalkung wegen — denken, die es für sehr zweifelhaft halten, daß die Niere geschädigt worden sei, die endlich darauf hinweisen, daß erst $1\frac{1}{2}$ Jahre nach dem Unfall schwerere Erscheinungen auftraten, die dann rasch sich verstärkten und bald zum Tode führten. Es sei danach wahrscheinlicher, daß der Unfall ohne Einfluß auf die Geschwulst gewesen sei. Hr. Prof. P. vermißt den Nachweis, daß die Niere geschädigt worden sei, vermißt eine genauere Artbestimmung der Geschwulst, vermißt Brückenerscheinungen, da alle bis Januar 1917 aufgetretenen Beschwerden durch die Knochenbrüche zu erklären seien. Hätte der Unfall eine gutartige Geschwulst zu einer bösartigen werden lassen, so hätten früher Erscheinungen einer bösartigen Geschwulst auftreten müssen. Die Möglichkeit eines direkten oder indirekten Zusammenhanges liege vor, aber nirgendwo hinreichende und vorwiegende Wahrscheinlichkeit. Im wesentlichen zu demselben Schlußurteil kommt Hr. Dr. M. und auch aus denselben Gründen.

Ich muß mich diesen Herren anschließen. Die Möglichkeit eines ursächlichen Zusammenhanges soll nicht abgelehnt werden, ich sehe dafür aber keine Wahrscheinlichkeit. Zwar kann ich den Unfall nicht für ungeeignet erklären, eine Verletzung der linken Niere herbeizuführen, denn der obere Nierenpol reicht mindestens bis zum 11. Brustwirbel, und es waren deutliche Zeichen einer Verletzung auch des 12. Brustwirbels vorhanden (Verlagerung, Druckschmerzhaftigkeit), ferner genügt schon eine mäßige Erschütterung, z. B. Reiten auf einem hochtrabenden Pferde, um eine Nierenverletzung herbeizuführen, aber man kann nicht sagen, es müsse die Niere verletzt gewesen sein; so lagen die Verhältnisse nicht, da die Schwere der Knochenveränderungen offenbar nicht von der Schwere des Falles an sich abhängt, sondern wesentlich davon, daß K. auf ein vorragendes Stück Holz (vermutlich mit dem Rücken) auffiel. Es fehlt jeder Nachweis einer Nierenverletzung. Zwar ist auch hier das Fehlen von Blutbeimengung zum Harn nicht geeignet, den Beweis zu liefern, daß keine Nierenverletzung vorhanden war, denn einmal gibt es Nierenverletzungen ohne Blutharnen, dann aber konnte eine vorhandene gewesene gutartige Nierengeschwulst gequetscht worden sein, ohne daß auch eine Zerreißen von Nierengewebe hätte vorhanden sein müssen. Aber es waren eben noch keinerlei Erscheinungen einer Nierenschädigung zutage getreten, und man darf doch nicht schließen, es sei trotzdem eine Verletzung wahrscheinlich, weil die Möglichkeit einer solchen gegeben gewesen sei, und dies um so weniger, weil nicht nur keine unmittelbaren Erscheinungen einer Nierenverletzung bemerkt worden sind, sondern auch nichts, was auf eine indirekte Nierenschädigung infolge traumatischer Geschwulstbildung oder Geschwulstverschlimmerung hingewiesen hätte. Ist doch in der Heilanstalt, in welcher eine wiederholte genaue Untersuchung der Bruchgegend, also auch der linken Nierengegend stattgefunden hat, bis in den Juni 1917 hinein nie eine Nierengeschwulst diagnostiziert worden, und hat doch der dauernd behandelnde Arzt Hr. Dr. K. erst Anfang Mai 1917 den Verdacht einer bestehenden Geschwulst bekommen. Alle Ausführungen des Hrn. Prof. A., welche sich auf die Annahme stützen, daß ein Sarkom vorlag, sind

hinfällig, da dieser Annahme die Begründung fehlt, vielmehr der pathologisch-anatomische Fachmann Hr. Prof. H. gar nicht ein Sarkom, sondern ein Hypernephrom, das mehr den Krebsen zugerechnet werden muß, angenommen hat. Das ist aber bedeutungsvoll, denn für einen Krebs wird im allgemeinen die Entstehung durch eine einmalige Gewalteinwirkung abgelehnt. Die Entstehung eines bösartigen Hypernephroms (Geschwulst aus Nebennierengewebe) durch den Unfall ist also von vornherein unwahrscheinlich und dies um sehr mehr, als im Verlaufe von Jahr und Tag keinerlei Erscheinungen hervorgetreten sind, welche auf eine bösartige Nierengeschwulst bezogen werden müßten, vielmehr, wie schon Hr. Prof. P. mit Recht betont hat, alle Erscheinungen zwanglos durch die Knochenverletzung erklärt werden können, ja, wie ich zeigen werde, erklärt werden müssen.

Es wird besonders von Hrn. Dr. K. großer Wert auf die frühzeitig aufgetretene Abmagerung gelegt, aber ich kann dieser Tatsache aus verschiedenen Gründen keine maßgebende Bedeutung zuerkennen. Einmal handelt es sich um die Kriegszeit, in welcher man bei Deutschen nicht nach besonderen Gründen für eine Abmagerung zu suchen braucht; dann ist die Abmagerung gar keine dauernde gewesen, hat im Gegenteil vom August 1916 bis Februar 1917 einer, wenn auch kleinen Zunahme Platz gemacht; weiter war die Gesichtsfarbe bis Ende Februar gesund und die der Schleimhäute gut; endlich ist die Leiche, trotz der Gewichtsabnahme vom Februar 1917 bis Juni 1917 um 6 Kilo, keineswegs auffällig mager gewesen, wie sich aus den Angaben des Obduktionsprotokolls ergibt. Erscheinungen einer allgemeinen Ernährungsstörung durch eine bösartige Geschwulst, der sogenannten Geschwulstkachexie, sind überhaupt erst am 8. bis 15. Juni 1917, d. h. 5—6 Wochen vor dem Tode, festgestellt worden. Alles, was früher von Erscheinungen, insbesondere von Schmerzen auftrat, darf ohne weiteres auf den Wirbelsäulenbruch mit der folgenden Verkrümmung zurückgeführt werden, nicht nur die örtlichen Schmerzen, sondern auch die Kreuzschmerzen, die ziehenden Schmerzen nach dem Leib, nach dem Oberschenkel hin. Daß diese Schmerzen auf die Knochenbrüche bezogen werden müssen, ergibt sich aus den Angaben des Kranken selbst. Solange er sein Korsett trug, waren die Schmerzen erträglich; hatte er sich dieser Stütze entledigt, wurden die Schmerzen stark. Das Korsett kann nur auf vom Knochen ausgehende Schmerzen eine Einwirkung ausüben, nicht auf Nierenschmerzen; wären letztere vorhanden gewesen, so hätten sie auch über Tage, während des Tragens des Korsetts, vorhanden sein müssen. Wir sind deshalb berechtigt zu sagen, daß noch am 27. Februar 1917, d. h. 17 Monate nach dem Unfall, alle Krankheitserscheinungen auf die unmittelbaren Folgen des Unfalls zurückzuführen sind, nicht auf eine Nierengeschwulst. Damals war also sicher noch keine bösartige Geschwulst von einiger Größe vorhanden, sondern das bösartige Wachstum machte sich zuerst Ende März bzw. für den Kranken selbst im April 1917 bemerkbar und nahm von da an so gewaltig zu, daß schon nach wenig mehr als einem Vierteljahr der Tod eintrat. Gerade unter Berücksichtigung des letzten Umstandes kann man nicht mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit sagen, daß die Bildung einer malignen Geschwulst mit dem Unfall direkt etwas zu tun haben müsse, was folgerichtig dann auch für den durch die bösartige Geschwulst herbeigeführten Tod gilt.

Nun könnte man ja noch so schließen: wenn auch der Unfall mit dem bösartigen Geschwulstwachstum nichts Unmittelbares zu tun hatte, so könnte doch der Zusammenhang so sein, daß durch den Unfall eine gutartige Geschwulst zur Entwicklung gebracht worden wäre, die die Grundlage der späteren bösartigen Geschwulst abgeben hätte. Wäre diese gutartige Geschwulst nicht dagewesen, so hätte sie auch nicht aus unbekannter Ursache bösartig werden können. Daß schon vor dem März 1917 eine Geschwulst vorhanden war, dafür spricht der gefundene große Kalkherd, der in eine schnellwachsende bösartige Geschwulst nicht hineinpaßt, daß aber diese Geschwulst durch den Unfall erzeugt sei, dafür fehlt jeder Anhaltspunkt. Es ist möglich, aber es fehlt die Wahrscheinlichkeit, denn es ist nicht bewiesen oder wahrscheinlich gemacht, daß die Niere überhaupt verletzt worden ist, es ist durch

nichts bewiesen oder auch nur wahrscheinlich gemacht, daß nach dem Unfall eine Geschwulst vorhanden gewesen wäre, die vorher nicht vorhanden war. Der große Kalkherd spricht eher dafür, daß schon vor dem Unfall eine gutartige Geschwulst bestanden hat, die durch den Unfall wohl zu einem schnelleren Wachstum hätte angeregt werden können, die aber so lange verborgen geblieben ist, daß eine derartige Einwirkung des Unfalls ganz unwahrscheinlich ist.

Ich erkläre also: es ist weder mit Gewißheit noch mit an Gewißheit grenzender, ja überhaupt nicht mit irgendeinem Grade von Wahrscheinlichkeit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Unfall des Zimmermanns J. K. vom 22. September 1915 und dessen tödlicher Erkrankung anzunehmen, insbesondere ist es nicht wahrscheinlich, daß die Geschwulst durch den Unfall gutartig entstanden, in ihrem weiteren Verlauf aber ohne besondere Beziehungen zum Unfall bösartig geworden ist. Diesem Gutachten entsprechend ist die Entscheidung gefallen.

Adresse an Hrn. FRANZ PRAETORIUS zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 17. Januar 1920.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Die Preußische Akademie der Wissenschaften beehrt sich, Ihnen zu Ihrem fünfzigjährigen Doktorjubiläum herzlichen Gruß und Glückwunsch zu entbieten. Dieser Tag, an dem Sie mit Ihrer Erstlingschrift »Fabula de regina Sabaea apud Aethiopes« an der Universität Halle den Doktorhut erwarben, ist die Krönung einer langen, niemals unterbrochenen Forschertätigkeit auf dem Gebiete der Studien über die Sprachen und Literaturen des westlichen Asiens und des angrenzenden Afrikas. Ihre Dissertation ist die Wegweiserin Ihrer Arbeiten für mehrere Jahrzehnte geworden. Die Palme der deutschen Wissenschaft auf dem Gebiete der sprachlichen Erforschung Abessinien, welche durch HIOB LUDOLF gewonnen, durch SCHRADER und DILLMANN erhalten und gepflegt worden ist, haben Sie zur höchsten Entfaltung gebracht. Die Grenzmarken Ihrer Vorgänger überschreitend, haben Sie außer den semitischen Idiomen eine der Fremdsprachen des Landes, das Galla dem Kranze Ihrer Arbeiten eingeflochten, und auch das dankt Ihnen die Wissenschaft, daß Sie, vom Ältesten ausgehend, Mittelalter und Jüngstes, Literatursprache und Volksmundart mit gleicher Sorgfalt unter die Lupe Ihrer Untersuchung genommen, die einzelnen Formen sezirt und dann alle Einzelheiten zu einem Gesamtbilde vereinigt haben. Ihre Grammatik der Tigriniasprache in Abessinien, 1871, Ihre Amharische Sprache, 1879, Ihre Äthiopische Grammatik, 1896, und Ihre Studien zur Grammatik der Galla-Sprache, 1893, sind die hervorragendsten Marksteine auf diesem Wege der Arbeit. Wer Ihrem Fortschreiten nachgeht, erkennt, was deutsche Gelehrsamkeit auch ohne die Hilfe einer einheimischen Überlieferung, allein auf sich selbst angewiesen, einem schwierigen und spröden Stoffe abzugewinnen vermag. Von Abessinien ausgehend, haben Sie sich den anderen Äußerungen des semitischen Sprachgeistes vom äußersten Süden bis zum höchsten Norden zugewendet und haben außer anderem die wissenschaftliche Kenntnis des Hebräischen, der Sprache und Literatur, des Akzents

und der Schrift, überall neue Wege suchend, durch originelle Detailforschung gefördert und zu weiterer Forschung angeregt. Die Akademie ist überzeugt, daß Sie im Dienste wissenschaftlicher Arbeit verharren, solange menschliche Kräfte überhaupt reichen. Möge sie Ihnen dieselben reichen Früchte zeitigen wie bisher, zu Ihrer eigenen Befriedigung und zu Ehr' und Ruhm der deutschen Wissenschaft.

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

Studien zur Vulgata des Hebräerbriefs.

VON ADOLF VON HARNACK.

(Vorgelegt am 15. Januar 1920 [s. oben S. 65].)

Die Vulgata, das wichtigste Werk, welches die mittelalterliche abendländische Kirche von der alten empfangen hat, ist von der geschichtlichen Forschung in bezug auf die Fragen nach ihren Quellen und der Arbeitsweise und dem Anteil des Hieronymus noch selten berührt worden. In derselben Weise, in der ich in der Abhandlung »Zur Revision der Prinzipien der NTlichen Textkritik: Die Bedeutung der Vulgata für den Text der katholischen Briefe und der Anteil des Hieronymus an dem Übersetzungswerk (Beiträge zur Einleitung in das neue Testament, 7. Teil, 1916)« den der Vulgata zugrunde liegenden griechischen Text für die katholischen Briefe rekonstruiert habe, habe ich das für den Hebräerbrief getan¹, einen ausgewählten Apparat und die Lesarten der vier kritischen Hauptausgaben (TISCHENDORF, WESTCOTT und HORT, WEISS, v. SODEN) hinzustellend. Diese Arbeit habe ich in der Handschriftenabteilung der Preußischen Staatsbibliothek niedergelegt. Sie mag in einer späteren Zeit, wenn die Verhältnisse es erlauben, gedruckt werden. Hier seien vorläufig einige Hauptergebnisse veröffentlicht².

I.

Die vier neueren kritischen Ausgaben des Hebräerbriefs stehen sich so nahe, daß sie — wenn man von den Lesarten absieht, die bei WESTCOTT-HORT am Rande, bei SODEN in Klammern stehen, nur an ca. 54 Stellen in den 302 Versen differieren; dabei sind die meisten Varianten ziemlich belanglos. Dies ist ein außerordentlich günstiges Ergebnis; denn z. B. in den 433 Versen der katholischen Briefe differieren sie an ca. 140 Stellen. Hier kommt also eine Differenz auf ca.

¹ Nach der Ausgabe von WORDSWORTH und WHITTE, *Novum Testamentum Latine; Editio minor*, Oxonii, 1911.

² Sie gelten nur für den Hebräerbrief; die anderen Gruppen des N. T.'s, auch die paulinischen Briefe, bedürfen besonderer Untersuchungen.

3 Verse, im Hebräerbrief aber nur auf ca. 6 Verse. Der Text des Briefs scheint also wesentlich sichergestellt zu sein. Doch fehlen m. E. Stellen nicht, die der kritischen Hilfe bedürfen, weil der überlieferte Text nur zur Not erträglich ist; s. 2, 9f.; 4, 2; 5, 7; 10, 1. 29; 11, 4. 37; 12, 7.

Frappierend ist nun aber das Verhältnis der Vulgata zu dem den vier Herausgebern gemeinsamen Originaltext des Briefs. Sie weicht nur an 40 Stellen von ihm ab¹, d. h. durchschnittlich nur an 4 Stellen in je 30 Versen, während sie in den katholischen Briefen in je 30 Versen an ca. 15 Stellen abweicht!

Die Zahl der Abweichungen wäre freilich viel größer, müßte man annehmen, daß die Vulgata des Hebräerbriefs eine Interlinearübersetzung ist (oder auf einer solchen ruht) wie die der katholischen Briefe. Man überzeugt sich aber leicht, daß das nicht der Fall ist, vielmehr trägt die Übersetzung dem Geist der lateinischen Sprache Rechnung und gestattet sich daher zahlreiche kleine Freiheiten, die leicht als solche zu erkennen sind. Vor allem handelt es sich um leichte Umstellungen, von denen bei der Retroversion abzusehen ist, wenn sie durch keinen anderen Zeugen beglaubigt sind (ich zähle 83 solcher Fälle, nämlich 1, 2. 4 (bis). 7; 2, 8 (bis). 13. 14. 16; 4, 2. 7. 11. 12. 16; 5, 4. 14; 6, 1 (bis). 5 (bis). 6. 7. 13. 16. 17; 7, 2. 3. 4. 13. 14. 15. 18. 20. 22. 23; 8, 3. 5 (bis). 6. 7 (bis). 12; 9, 3. 13. 15. 22. 24 (bis); 10, 1. 18. 23. 34 (bis). 35; 11, 7 (bis). 17. 26. 28. 29. 32. 34. 35. 38; 12, 1. 2. 8. 9. 11. 16. 17. 19. 20. 23. 25. 26; 13, 3. 5. 7. 11. 17 (bis). 20). Ferner ist das Hilfszeitwort (ἐκτί, ἄν) hier häufiger ergänzt als in den katholischen Briefen; auch diese Fälle sind beiseitezulassen, weil sie sonst unbezeugt sind (s. 3, 5; 4, 12. 13; 5, 12. 13; 6, 4. 8. 16. 18; 7, 4. 17. 20. 21; 8, 13; 9, 9. 23; 10, 4. 23. 25. 31; 11, 6. 11. 19; 12, 29; 13, 6. 9). Endlich ergeben sich ca. 40 Fälle, in denen die Vulgata singuläre Abweichungen vom Grundtext bietet, die aber aus diesem oder jenem Grunde nicht auf eine andere Vorlage schließen lassen (s. 1, 6; 3, 15; 4, 4; 5, 3. 7; 7, 2. 5. 6. 11. 28; 8, 3. 4; 9, 2. 5. 6. 10 (bis). 19. 21; 10, 2. 4 (bis). 30. 33. 38; 11, 9. 23. 38; 12, 1 (bis). 2. 5. 10 (bis). 25; 13, 2. 8. 9. 19). Es handelt sich hier um kleine Zusätze, z. B. von »ille«, »et«, von Pronomina und Präpositionen zur Verdeutlichung, selten um unbedeutende Auslassungen (7, 11; 8, 4 ist μέν, 8, 3 τε, 9, 21 δέ neben καί, 12, 2 ἀντί weggelassen), um Wiedergabe des metabatischen δέ durch »et« (1, 6; 9, 5) usw. Läßt man alle diese Fälle, wie notwendig, beiseite, so finden sich wirklich nur ca. 40 Stellen, an denen der Vulgatatext von dem »echten« Text abweicht, wie er von den vier neueren Her-

¹ TISCHENDORF hat 10 von diesen Abweichungen in seinem Apparate übersehen, nämlich zu 2, 13; 3, 18; 4, 11; 7, 28; 10, 10. 19; 11, 24. 25. 26. 31.

ausgebern dargeboten ist. Aber auch diese 40 Stellen sind nahezu sämtlich ziemlich belanglos, wie folgende Übersicht zeigen wird:

(1) Fünf Varianten sind lediglich Umstellungen, bei denen die Vulgata eine verschwindende Minorität der Zeugen für sich hat (s. 2; 1; 3, 3; 6, 7; 10, 26; 11, 8). Es ist möglich, daß diese Umstellungen willkürlich sind und zu der nicht geringen Zahl von »Varianten« gehören, die ich in der Retroversion weggelassen habe, weil ich mich überzeugte, daß sie dem Übersetzer angehören, der sie allein bietet; s. oben.

(2) Elf Varianten bietet nur die Vulgata (2, 13; 3, 18; 4, 2. 11; 7, 28; 9, 24; 10, 10. 19; 11, 24. 25. 26). In 3, 18; 4, 11 hat sie der bekannten Neigung¹ nachgegeben, ἀπειθεῖν, ἀπειθεία mit ἀπιστεῖν, ἀπιστία zu vertauschen (in 4, 6 und 11, 31 haben das auch andere Zeugen getan; dort s* und Cyrill, hier der Cod. d.); in 10, 10 bietet nur die Vulg. Χρ. ἰ. statt ἰ. Χρ., in 10, 19 nur sie Χρ. für ἰ., in 9, 24 umgekehrt ἰ. für Χρ. (der Zeuge Orig.^{lat.} kommt nicht in Betracht); in 11, 24 gibt sie, ohne daß sich der Sinn dadurch ändert, »esse« für λέγεσθαι. Die übrigen Sonderlesarten sind 4, 2 ἐκ τῶν ἀκούσθέντων an einer Stelle, die schon frühe verdorben ist und nicht mehr sicher hergestellt werden kann; 7, 28 ὁ μετὰ (mit d?) > τῆς μετὰ (belanglos); 11, 25 προσκαίρου > πρόσκαιρον (belanglos); 11, 26 ἠεσαυροῦ für ἠεσαυρῶν (belanglos); 2, 13 μοῦ im Zitat (belanglos).

(3) Acht Varianten finden sich in ATlichen Bibelzitaten und erklären sich durch die hier schwankende Überlieferung (3, 9; 5, 6; 6, 14; 8, 11; 10, 9. 16. 17. 30). Daß die Vulgata, die hier überall andere Zeugen neben sich hat, in ein paar Fällen im Rechte ist, ist nicht unwahrscheinlich (so bei ἐδοκίμασαν 3, 9; εἶ 5, 6; εἶ μή 6, 16; ὁ θεός 10, 9); aber von Gewicht ist keine dieser Varianten.

(4) Von den noch übrigen sechzehn Stellen (3, 6. 14; 4, 3; 5, 4; 6, 7; 7, 27f.; 9, 10. 14; 10, 3. 23; 11, 3. 11. 26; 12, 28; 13, 2. 17) haben nur drei Bedeutung. In 3, 14 bietet die Vulgata mit A und Hieron. (ad Damasum) αὐτοῦ nach ὑποστάσεως; damit wird die falsche Erklärung (ὑπόστασις = »substantia«, während es als »fiducia« zu verstehen ist), noch befestigt. In 9, 14 liest die Vulg. διὰ πνεύματος ἁγίου (mit s* D^c Pd cop.) > Δ. Π. αἰωνίου. Αἰωνίου ist im Zusammenhang schwer verständlich und ungewöhnlich, aber es ist zugleich so gut bezeugt, daß die LA ἁγίου als Korrektur betrachtet werden muß. Der Zusatz ἡ στείρα endlich zu CΑΡΡΑ, den auch D^{ab} Pd syr^{ait} sah cop arm aeth. bieten (11, 11), kann echt sein, da er leicht nach CΑΡΡΑ ausfallen konnte; aber Sicherheit hat man nicht.

¹ S. meine »Beiträge«, 7. Teil (S. 81f.).

Aus diesem Tatbestand ergibt sich, daß der der Vulgata zugrunde liegende griechische Text ein vorzüglicher, ja der vorzüglichste Zeuge ist, zumal da ihm auch sämtliche Interpolationen, die in die Überlieferung Eingang gefunden haben, fehlen. Kein griechischer Zeuge kommt ihm m. E. an Zuverlässigkeit gleich; er liest sich wie eine moderne Rezension des Briefes.

Aber anderseits — man lernt auch nichts Neues aus ihm; er bietet auch nicht eine besondere, wertvolle Lesart; er führt nirgends hinter die griechische Überlieferung, wie wir sie kennen, zurück (wie das bei Jud., 1 2 Pet., 1 2 3 Joh. der Fall ist), ja er teilt einige Korruptionen mit ihr (s. o.). Dieses Ergebnis ist aber auch nicht auffallend; denn bekanntlich ist der Hebräerbrief, wie der Jakobusbrief, erst verhältnismäßig spät in das abendländische N. T. aufgenommen worden. Es war daher zu erwarten, daß er den Text wiedergibt, wie er im 4. oder wahrscheinlich schon im 3. Jahrhundert gelesen worden ist.

2.

Hieronymus hat bekanntlich das N. T. nicht neu übersetzt, sondern eine (mehrere?) vorhandene Übersetzung zugrunde gelegt und verbessert. Was läßt sich über seine Vorlage sagen?

Vor Hieronymus hat es mindestens zwei lateinische Übersetzungen des Hebräerbriefs gegeben, eine, welche durch die lateinische Sparte des zweisprachigen Claromontanus-Parisiensis (D) repräsentiert ist (d) — ich nenne sie Lat.¹ —, und eine, die Augustin und der karthaginienische Bischof Capreolus benutzt und von der sich große Fragmente in dem Freisingensis-Monacensis (r) erhalten haben — ich nenne sie Lat.². Zum Beweise dafür, daß es wirklich zwei verschiedene Übersetzungen sind, wird schon die Vergleichung von sechs Versen genügen:

	d¹		r²
6, 7	sitiens		7
	inbrem		quae bibit
	saepe		pluviam
			saepius

¹ S. ZIEGLER, Itala-Fragmente der Paulinischen Briefe usw., 1876.

² Benutzt nach TISCHENDORFS Faksimile-Ausgabe. Der lateinische Text (d), der von einem ganz unkundigen Schreiber stammt und von (leicht zu korrigierenden) Fehlern wimmelt, repräsentiert eine ältere lateinische Übersetzung, die nachträglich von D stark beeinflußt ist. Die Handschrift wird dem 6. Jahrh. zugeschrieben.

³ Benutzt nach ZIEGLER. Erhalten sind c. 6, 6—20; 7, 1—5; 7, 8—8, 1; 9, 27 bis 10, 25; 10, 25—11, 7. Die Handschrift gehört spätestens dem 7. Jahrh. an. Die

venientem . . . imbrem	pluviam . . . venientem
—	et
generans	parit
utilem	accomodatam
his	eis
propter quos	qui eam
colitur	colunt
recipit	accipit
6, 8 nam quae promit	8 proferens autem
—	est
devotioni	maledictioni
(in) incendium	in ustionem
6, 9 fidemus	9 confisi sunus
—	fratres
et	quod
proximiora salutis	adhaerentia salutis
nam et	etsi
6, 10 nec	10 non
iniquus.	iniustus
opus vestrum	operis vestri
amorem	caritatis
ministrando	ministrantes
audimus (ἈΚΟΥΕΙΝ f. ΔΙΑΚΟΝΕΪΝ)	perseverantes in ministerio
6, 11 cupimus	11 desideramus
enim	autem
sollicitudinem	studium
exhibere	ostendere
confirmationem	repletionem
in sempiterno	usque ad finem
6, 12 ne	12 ut non
aegri	infirmes
autem	sed
imitatores	imitemini
horum	eos
potiuntur	haereditatem consequuntur
repromissionis	promissionis

Fast alles, was hier verschieden sein konnte, ist verschieden; also haben wir hier zwei selbständige Übersetzungen vor uns, da es in den

in r vorliegende Übersetzung gräzisiert noch etwas stärker als die in d vorliegende: so hat sie auch Worte wie patriarcha (7, 4), holocausta (10, 6. 8), zelos (10, 27), presbyteri (11, 2) beibehalten, ja 10, 32 »agon« für ἁθλις eingesetzt.

anderen Versen in der Regel nicht anders steht¹. Beide Übersetzungen sind an mehreren Stellen unverständlich. Die Übersetzer selbst haben den schwierigen Text augenscheinlich nicht überall durchschaut; nicht ganz selten scheitern sie an den gleichen Sätzen. Sie gehörten nicht der Oberschicht an, wie ihre Wortauswahl beweist; aber waren doch nicht ganz ungebildet. Der Übersetzer Lat.² war Lat.¹ etwas überlegen. Beide haben übrigens nicht sklavisch Wort für Wort übersetzt.

Wie verhält sich die Vulgata zu diesen Übersetzungen?

Bevor diese Frage erörtert wird, empfiehlt es sich, die beiden vorhieronymianischen lateinischen Zitate zu untersuchen, die uns aus dem Hebräerbrief erhalten sind, nämlich Hebr. 6, 1. 4—8 bei Tertullian, de pudic. 20 (KROYMANN) und Hebr. 3, 5—4, 13 bei Lucifer von Cagliari in dem vor dem Jahre 358 abgefaßten Pamphlet »De non conveniendo eum haereticis« 10 (HARTEL).

Tertullian schreibt: »Extat et Barnabae titulus ad Hebraeos . . . et utique receptor apud ecclesias epistola Barnabae illo apocrypho 'Pastore' moechorum, monens itaque discipulos, (6, 1) 'omissis omnibus initiis ad perfectionem magis tendere nec rursus fundamenta paenitentiae iacere ab operibus mortuorum, 4 impossibile est enim', inquit, 'eos qui semel inluminati sunt et donum caeleste gustaverunt et participaverunt spiritum sanctum, 5 et verbum dei dulce gustaverunt, occidente iam aevo'², 6 cum exciderint, rursus revocari in paenitentiam, refigentes cruci in semetipsum filium dei et dedecorantes; 7 terra enim quae bibit saepius devenientem in se humorem et peperit herbam aptam his propter quos et colitur, benedictionem dei consequitur; 8 proferens autem spinas reproba et maledictioni proxima, cuius finis in exustionem.«

Dies ist ein absolut anderer Text als der von d³; es ist auch ein anderer Text als der von r; aber er steht ihm bedeutend näher (Vor-

¹ Einige frappierende Übereinstimmungen müssen daher als zufällige beurteilt werden bzw. als Nachklänge derselben mündlichen Übersetzung.

² Dieses seltsame »occidente iam aevo« erklärt sich leicht bei der Annahme, daß die griechische Vorlage in Kolumnen von 10—12 Buchstaben Breite geschrieben war (wie RUDBERG, Nülicher Text und Nomina Sacra, 1914, solche für den Archetypus des I-H-K-Textes SODENS nachgewiesen hat). Die Vorlage sah so aus:

ΘΥΡΗΜΑΔΥΝΑ
ΜΕΙCΤΕΜΕΛΛΟ
ΝΤΟCΑΙΩΝΟC

Tertullian aber oder schon sein Vorgänger übersprang die zweite Zeile und las daher ΔΥΝΑΝΤΟC ΑΙΩΝΟC = »occidente aevo«.

³ »Relicto igitur initii Christi verbum (lies verbo) ad perfectum tendamus non iterum fundamentum diruentes (lies iacentes oder deicientes = ΚΑΤΑΒΑΛΛΟΜΕΝΟΙ) paenitentiae ab operibus mortuis; difficile est enim hoc (lies hos) qui semel inluminati sunt et gustaverunt donum caeleste[m] participesqu[ae] facti sunt spiritus sancti, et bonum gustaverunt dei verbum et virtutes futuri saecula (lies saeculi) et lapsos eos iterum

stufe?), und das ist wohl verständlich, da r in Afrika zu Hause ist, wie die gleichlautenden Zitate bei Augustin und Capreolus beweisen. Leider ist in r nur v. 6—8 erhalten¹.

Das Zitat bei Lucifer läßt sich nur mit d vergleichen, da r hier fehlt; ich stelle aber den Vulgatatext hinzu, weil diese Vergleichung im Fortgang der Untersuchung zweckmäßig ist.

Lucifer, de non conveniendo 10: Hebr. 3, 5: ⁵ »Et Moyses quidem fidelis in tota domus eius tamquam servus in testimonio loquens, ⁶ Christus autem tamquam filius in domo eius, quae domus nos sumus, si tamen liberalitatem et exultationem spei tenuerimus, ⁷ propter quod <sicut> dicit spiritus sanctus: hodie si vocem eius audieritis, ⁸ nolite praedurare corda vestra, sicut in exacerbatione secundum diem temptationis in deserto, ⁹ ubi temptaverunt patres tui in experimento, ¹⁰ et viderunt opera mea quadraginta annis. ideoque perosa mihi gens est (lies ista), et dixi: semper errant corde. isti autem non cognoverunt vias meas, ¹¹ sicut iuravi in ira mea: si intrabunt in requiem meam. ¹² videte, fratres, ne casu sit in aliquo vestrum cor malignum incredulitatis discedendo a deo vivente, ¹³ sed consolamini vosmet ipsos cotidie donec hodie vocatur, ne praeduretur aliquis ex vobis in errore peccati; ¹⁴ participes enim Christi facti sumus, siquidem principium substantiae usque ad finem firmum tenuerimus. ¹⁵ dum dicitur: hodie, si vocem meam audieritis, nolite praedurare corda vestra sicut in exacerbatione; ¹⁶ quidam enim audito hoc non crediderunt; sed non omnes qui exierunt de Aegypto per Moysen. qui autem perosi ei fuerunt quadraginta annis? non hi qui peccaverunt, quorum cadavera iacuerunt in solitudine? ¹⁸ quibus autem iuravit non intraturos in requiem suam nisi contumacibus? ¹⁹ et videmus quia non potuerunt intrare propter incredulitatem. 4, ¹ timeamus itaque ne casu derelicto mandato intrare quidam vestrum in requiem eius non posse videantur; ² nam et adnuntiatum est nobis, quemadmodum et illis, et (lies sed) non profuit illis verbum auditus, non temperatus fidei auditorum. ³ intrabimus enim in requiem eius qui credidimus, ut dixit: sicut iuravi in ira mea: si intrabunt in requiem meam, et cum opera ab origine mundi facta sunt. ⁴ dixit tamen alicubi de die septima sic: et requievit deus in die septima ab omnibus operibus suis, ⁵ et in hoc iterum: si intrabunt in requiem meam. ⁶ ergo quia superest reliquorum

renovare in penitentiam recruentes in eis filium dei et populare (!). terra enim sitiens venientem in se saepe inbrem, generans herbam utilem his propter quos colitur, recipit benedictionem a deo; nam quae promit spinas et tribulos reproba et devotationi proxima, cuius finis (in) incendium.«

¹ »... denuo configentes a se ipsis cruci filium dei et exemplantes; terra enim quae bibit pluviam in se saepius venientem et parit herbam accomodatam eis qui eam colunt, accipit benedictionem a deo; proferens autem spinas et tribulos reproba et maledictioni proxima est, cuius finis in ustionem.«

(lies reliquos) intrare in illam, et hi quibus prius praedicatum est non intraverunt propter contumaciam, ⁷ rursus aliam praefiniit diem hodie in David dicendo post tantum temporis, sicut antea dictum est: hodie si vocem eius audieritis, nolite praedurare corda vestra; ⁸ quoniam si Jesus illis requiem dedisset, non de alia dixisset postera die; ⁹ ergo restat requies populo dei; ¹⁰ etenim qui intravit in requiem eius, et ipse requievit ab operibus suis, sicut a suis deus. ¹¹ festinemus igitur intrare in illam requiem, ne aliqui(s) in eodem exemplo contumaciae cadat; ¹² vividum enim verbum dei et validum et acutum omni gladio acutissimo et penetrans usque ad divisionem animae et spiritus artuumque et medullarum et scrutator animi et cogitationis cordis, ¹³ et non est ulla creatio quae non pareat ante illum; omnia autem nuda et aperta oculis eius, ad quem nobis ratio est. «

Cod. d (nach Korrektur offenkundiger Schreibfehler): 5 loquendorum — 6 tamen fehlt — libertatem — spei ad finem firmam — 7 sicut dicit (sicut ist bei Lucifer durch Homöotel, ausgefallen) — 8 obdurare — in solitudinem — 9 vestri für tui — 10 ideo — [o]perosa est — ista für est — in corde — i für isti — 12 videte itaque — casu fehlt — iniquitatis — discedendi — 13 ex vobis aliquis — 15 cum — eius für meam — 16 hoc fehlt — exacerbaverunt für non crediderunt — 17 quibus autem et perosus fuit . . . nonne his — ossa f. cadavera — caeciderunt f. iacuerunt — 18 introituros — contumacis — 4,1 casu fehlt — in requiem eius neglexisse quis videatur — 2 nobis est — fuit prode — fidem — 3 intramus — eius fehlt — credimus — 5 si[c] et — 6 hi quidem — primum quibus — 8 illis nach dedisset — 10 qui enim — 11 itaque — fratres in illam — das zweite in fehlt — exemplo cadat a veritate — 12 vivum — 13 ante quam Schreibfehler f. ad quem.

Vulg.: 5 fidelis erat — famulus für servus — eorum quae dicenda erant für loquens — 6 vero für autem — sua für eius — sumus nos — tamen fehlt — fiduciam f. liberalitatem — gloriam f. exultationem — spei ad finem firmam — retineamus f. tenuerimus — 7 quapropter — sicut dicit — 8 obdurare — 9 me patres — vestri f. tui — probaverunt f. in experimento — 10 propter quod f. ideoque — infensus fui generationi huic f. perosa mihi gens est — ipsi f. isti — 11 introibunt — 12 forte f. casu — malum f. malignum — discedendi — vivo f. vivente — 13 adhortamini f. consolamini — per singulos dies f. cotidie — cognominatur f. vocatur — ut non f. ne — obduretur — quis ex vobis — fallacia f. in errore — 14 effecti — tamen f. quidem — initium f. principium — substantiae eius — retineamus f. tenuerimus — 15 eius f. meam — obdurare — quemadmodum f. sicut — in illa — 16 audientes f. audito hoc — exacerbaverunt f. non crediderunt — universi f. omnes — profecti sunt f. exierunt — ab f. de — 17 quibus autem infensus est . . . nonne illis — prostrata sunt f. iacuerunt — in deserto — 18 introire — ipsius f. suam — illis qui increduli fuerunt — 19 introire — 4,1 ergo f. itaque — forte f. casu — relicta pollicitatione f. derelicto mandato — introeundi f. intrare — in requiem eius, existimetur aliquis ex vobis desse — 2 etenim — et nobis nuntiatum est — sermo f. verbum — non admixtis fidei ex his quae audierunt — 3 ingrediemur — quemadmodum f. ut — introibunt — et quidem operibus ab institutione mundi factis — 4 enim f. tamen — quodam loco f. alicubi — in vor die fehlt — 5 isto f. hoc — rursum f. iterum — introibunt — 6 quoniam ergo — quosdam f. reliquos — introire — prioribus f. prius — adnuntiatum f. praedicatum — introierunt — incredulitatem f. contumaciam — 7 iterum f. rursus — terminat diem quandam f. aliam praefiniit diem — supra f. antea — obdurare — 8 nam f. quoniam — eis f. illis (und vor Jesus) — praestitisset f. dedisset — nunquam f. non — loqueretur f. dixisset — posthac f.

postera — 9 itaque f. ergo — relinquitur f. restat — sabbatismus f. requies. — 10 qui enim — ingressus est — etiam f. et — 11 ergo f. igitur — ingredi — ut ne in id ipsum quis incidat incredulitatis exemplum — 12 vivus — enim est — dei sermo f. verbum dei — efficax f. validum — penetrabilior omni gladio ancipiti f. acutum omni gladio acutissimo — pertingens f. penetrans — ac spiritus — compagum quoque f. artuumque — discretor f. scrutator — cogitationum f. animi — intentionum f. cogitationis — 13 creatura f. creatio — invisibilis in conspectu eius f. quae non pareat ante illum — aperta sunt — sermo f. ratio est.

Daß Lucifer und d dieselbe lateinische Übersetzung repräsentieren, braucht nicht bewiesen zu werden.

Ein anderer Text als bei Lucifer scheint in d aber doch mindestens in folgenden Fällen zugrunde zu liegen:

3, 6 $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ d > $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu\pi\epsilon\rho$

3, 6 + $\mu\acute{\epsilon}\chi\rho\iota$ $\tau\acute{\epsilon}\lambda\omicron\upsilon\varsigma$ $\beta\epsilon\beta\alpha\acute{\iota}\alpha\nu$ d

3, 9 $\psi\mu\acute{\omega}\nu$ d > $\sigma\omicron\upsilon$ (aber dies ist sonst ganz unbezeugt)

3, 12 + itaque ($\Delta\acute{\epsilon}?$) d (aber itaque ist sonst unbezeugt; denn aeth^{tr} zählt nicht)

3, 12 $\mu\acute{\eta}$ (?) d > $\mu\acute{\eta}\pi\omicron\tau\epsilon$ (aber $\mu\acute{\eta}$ ist sonst ganz unbezeugt)

3, 15 $\alpha\psi\tau\omicron\upsilon$ d > $\mu\omicron\upsilon$ (aber dies ist sonst ganz unbezeugt)

3, 16 $\acute{\alpha}\kappa\omicron\upsilon\varsigma\alpha\tau\epsilon\varsigma$ d > $\acute{\alpha}\kappa\omicron\upsilon\varsigma\alpha\tau\epsilon\varsigma$ $\tau\omicron\upsilon\tau\omicron$ (aber $\tau\omicron\upsilon\tau\omicron$ ist sonst ganz unbezeugt)

3, 16 $\pi\alpha\rho\epsilon\pi\acute{\iota}\kappa\rho\alpha\lambda\alpha\upsilon$ d > non crediderunt (dieses ist sonst ganz unbezeugt)

3, 17 + $\kappa\acute{\alpha}\iota$ d (mit A)

4; 1 $\mu\acute{\eta}$ (?) d > $\mu\acute{\eta}\pi\omicron\tau\epsilon$ (aber $\mu\acute{\eta}$ ist sonst ganz unbezeugt)

4, 3 $\epsilon\acute{\iota}\sigma\epsilon\rho\chi\omicron\mu\epsilon\theta\alpha$ d > $\epsilon\acute{\iota}\sigma\epsilon\lambda\epsilon\upsilon\varsigma\omicron\mu\epsilon\theta\alpha$

4, 3 $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\pi\alpha\upsilon\varsigma\iota\nu$ d > $\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\pi\alpha\upsilon\varsigma\iota\upsilon$ $\alpha\psi\tau\omicron\upsilon$ (so nur Cyr^{glaph})

4, 5 + $\kappa\acute{\alpha}\iota$ d (sonst unbezeugt)

4, 6 + $\mu\acute{\epsilon}\nu$ d (sonst unbezeugt)

4, 11 + $\acute{\alpha}\delta\epsilon\lambda\phi\omicron\acute{\iota}$ d (mit D)

4, 11 $\acute{\alpha}\lambda\eta\theta\epsilon\acute{\iota}\alpha\varsigma$ (mit D) d > $\acute{\alpha}\pi\epsilon\iota\theta\epsilon\acute{\iota}\alpha\varsigma$

Bei der Beurteilung dieser Fälle hat man sich zu erinnern, daß uns der Traktat Lucifers nur in einer Handschrift vorliegt und daß andererseits d ein verwilderter, willkürlich verfahrenender und törichter Zeuge des alten Textes Lat.¹ ist, den er repräsentiert. Daher scheiden m. E. von diesen 16 Fällen 12 aus, in denen es sich um Singularitäten bzw. Eigenmächtigkeiten und Gleichgültigkeiten in d oder bei Lucifer handelt, die schwerlich auf die griechische Vorlage, ja wahrscheinlich nicht einmal auf eine frühere Rezension dieser lateinischen Übersetzung zurückgehen. Dazu kommen bei d die deutlichen Abhängigkeiten von dem zur Seite stehenden D-Text, während in der Regel d neben D selbständig ist. Es bleiben also nur die Fälle 3, 6 ($\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu$ > $\acute{\epsilon}\acute{\alpha}\nu\pi\epsilon\rho$), 3, 6 ($\mu\acute{\epsilon}\chi\rho\iota$ $\tau\acute{\epsilon}\lambda\omicron\upsilon\varsigma$ $\beta\epsilon\beta\alpha\acute{\iota}\alpha\nu$), 3, 17 ($\kappa\acute{\alpha}\iota$), 4, 2 ($\epsilon\acute{\iota}\sigma\epsilon\rho\chi\omicron\mu\epsilon\theta\alpha$ > $\epsilon\acute{\iota}\sigma\epsilon\lambda\epsilon\upsilon\varsigma\omicron\mu\epsilon\theta\alpha$) übrig.

Immerhin genügen diese Fälle, um zu konstatieren, daß die Übersetzung nachträglich noch Korrekturen nach dem Originaltext erfahren hat; aber das Ältere steht fast durchweg in *d* > Lucifer; denn *ἐάν, μέχρι τέλους βεβαίαν* und *εἰσέρχόμεθα* sind die richtigen Lesarten (vgl. den Apparat TISCHENDORFS).

Aber auch auf den Stil hin ist die Übersetzung leicht korrigiert worden; die ältere Fassung steht in der Regel auch hier in *d*, .s. loquendorum > loquens (3, 5), obdurare > praedurare (3, 8), caeciderunt f. iacuerunt (3, 17), neglexisse quis videatur (4, 1), primum (4, 6), vividum (4, 12). Somit liegt die Übersetzung Lat.¹ in *d*, wenn man von seinen Eigenmächtigkeiten und groben Fehlern absieht, in einer älteren Fassung vor als bei Lucifer.

Wie verhält sich nun die Vulgata zu *d*; war der *d*-Text (in seiner reinen Gestalt, also Lat.¹) ihre Vorlage, oder war es der *r*-Text?

Zum Glück sind uns (s. o.) 88 Verse des Hebräerbriefs in *r* erhalten, also mehr als ein Viertel. Vergleicht man sie mit dem *d*-Text und der Vulgata¹, so ergibt sich

an 223 Stellen stehen *d* Vulg. > *r*

an 96 Stellen stehen *r* Vulg. > *d*

an 139 Stellen steht Vulg. > *d* und > *r*².

Schon diese äußerliche statistische Übersicht macht es sehr wahrscheinlich, daß Lat.¹ (*d*) und nicht Lat.² (*r*) der Vulg. zugrunde liegt oder doch ihre Hauptvorlage gewesen ist; aber deutlich wird erst das Verhältnis durch eine konkrete Übersicht. Die Vergleichung von 11 Versen, die ich willkürlich herausgreife, mag genügen:

	<i>r</i>	<i>d</i>	Vulgata
6, 18	immutabiles	immobiles	immobiles
	in quibus	in quibus	quibus
	fortem	fortissimum	fortissimum
	adlocutionem	solacium	solacium
	habemus	habeamus	habeamus
	ad obtinendum	tenere	ad tenendum
	nobis	—	—
	spem propositam	propositam spem	propositam spem
7, 3	genèratione	genealogia	genealogia
	finem vitae	vitae finem	finem vitae
	similis habitus	similatus	similatus

¹ Auch diese Vergleichung ist von mir in der Handschriften-Abteilung der Preussischen Staatsbibliothek niedergelegt.

² Und zwar an 56 Stellen, während *d* *r* zusammengehen, und an 54, während *d* und *r* ebenfalls differieren. An 10 Stellen steht Vulg. *d* näher, an 14 *r*, und an 5 Stellen erscheint Vulg. aus *d* und *r* zusammengesetzt.

7, 13	de quo dicuntur haec tribum alteram ex nemo intendit altari	in quo haec dicitur aliò tribu de nullus praesto fuit ad aram	in quo haec dicuntur alia tribu de nullus praesto fuit ad aram
7, 22	tanto factus est sponsor	et ideo tanto factus est sponsor	in tantum sponsor factus est
7, 27	non habentem quotidianam sicut principes sacerdotum primum peccatis sacrificium dehinc populo semel fecit offerens se	qui non habet quotidie quemadmodum sacerdotes prius delictis hostiam deinde populi fecit semel se offerendo	qui non habet quotidie quemadmodum sacerdotes prius delictis hostias deinde populi fecit semel se offerendo
10, 1	futurorum bonorum imaginem singulis annis isdem sacrificiis quae perpetuo perficere	futurorum honorum personam per singulos annos isdem hostiis quibus in frequentiam emundare	bonorum futurorum imaginem per singulos annos isdem ipsis hostiis quas indesinenter perfectos facere
10, 3	commemoratio singulis quibusque annis —	memoratio per singulos annos fit	commemoratio per singulos annos fit
10, 4	impossibile est enim sanguis . . . auferre	difficile enim est sanguine . . . auferri	impossibile enim est sanguine . . . auferri
10, 8	supra quia sacrificii etiam peccatis placuerunt ea quae	superius quoniam hostias et peccatis placuit quae	superius quia hostias et peccato placita sunt quae
11, 4	fide Abel maius sacrificium	fide Abel plurimam hostiam	fide plurimam . . . Abel hostiam

	accēpit	consecutus est	consecutus est
	a deo	—	—
	quod esset	(esse)	esse
	adtestante	test. perhibente	testimonium perhi-
	super donis	muneribus	muneribus [bente
	eius	—	eius
	per hoc	per illam	per illam
	mortuus	defunctus	defunctus
	loquitur	nomina[n]tur	loquitur
11, 6	enim	autem	autem
	quia	quod	quia
	eum	illum	illum
	et	enim	enim
	consecutus est	habat	habebat
	quod placuerit	placuisse	placuisse

Hiernach kann kein Zweifel bestehen, daß Vulg. von Lat.¹ (d) grundlegend abhängig ist. Aber auch die Verwandtschaft mit Lat.² (r) kann nicht auf Zufälligkeiten beruhen, sondern muß notwendig so erklärt werden, daß Hieron. diese Version gekannt und im Interesse größerer Genauigkeit sowie zur Verbesserung des Stils von Lat.¹ benutzt hat. Folgende herausgegriffene Beispiele werden zum Beweise genügen (die eingeklammerten Lesarten sind die von d, die nicht eingeklammerten die von r und Vulg.):

- 6, 7 ΜΕΤΑΛΑΜΒΑΝΕΙ (recipit) accipit
6, 8 ἘΚΦΕΡΟΥΣΑ (nam quae promit) proferens autem
6, 8 ΚΑΤΆΡΑΣ (devotationi) maledictioni bzw. maledicto
6, 10 Οὔ (nec) non
6, 10 ἌΔΙΚΟΣ (iniquus) iniustus
6, 11 Δέ (enim) autem
6, 11 ἄΧΡΙ ΤέΛΟΥΣ (in sempiterno) usque ad finem
6, 12 ἮΝΑ ΜΗ (ne) ut non
6, 12 ἘΠΑΓΓΕΛΙΑΣ (repromissionis) promissionis, ebenso 10, 36
6, 13 ΟὔΔΕΝΌΣ (nullum alium) neminem
6, 14 ΕὐΛΟΓῶΝ (benedicendo) benedicens
6, 16 ΚΑΙ ΠΆΧΗC (et omnique) et omnis
6, 17 ΤῆC ΒΟΥΛῆC (nobilatis lies voluntatis) consilii
6, 19 ὥC (ut) sicut
6, 19 ΒΕΒΑΙΑΝ (fortissimam) firmam
6, 20 εἰC τὸΝ ΑἰῶΝΑ (in perpetuo) in aeternum; ebenso 7, 17. 21
7, 4 ΠΑΤΡΙΆΡΧΗC (principens patri lies princeps patris) patriarcha
7, 5 τὸΥC ἈΔΕΛΦΟΥC (fratres) a fratribus

- 7, 5 ἔΞΕΛΗΛΥΘΌΤΑς (qui exierunt) et ipsi exierunt
 7, 10 ἘΝ Τῆ ὀσφύϊ τοῦ πατρός (in utero pat.) in lumbis pat.
 7, 15 ἀΝίσΤΑΤΑΙ (surgit) exsurgit bzw. exsurget
 7, 16 σαρκίΝης (carnis) carnalis
 7, 18 ἀθέτΗς (intermittitur) reprobatio
 7, 23 οἱ μέΝ (illi) alii.
 7, 25 ἐΝΤΥΓΧΆΝΕΙΝ (exorandum) interpellandum
 7, 28 ὁ λόγος (verbum) sermo
 8, 1 λεγόμεΝοις (dicimus) dicuntur
 9, 27 κρίσις (iudicari) iudicium
 10, 1 εἰκόΝα (personam) imaginem
 10, 2 κεκαθαρισμένοϋς (purgati) mundati
 10, 3 ἀνάμνησις (memoratio) commemoratio
 10, 4 ἀδύΝατον (difficile) impossibile
 10, 5 διό (ideoque) ideo
 10, 5 κόσμον (orbem) mundum
 10, 6 περί (propter) pro
 10, 7 κεφαλίδι (volumine) capite
 10, 8 ὅτι (quoniam) quia
 10, 12 προσενέγκας (oblata) offerens
 10, 14 ἁγιαζόμεΝοϋς (nos sanctificans) sanctificatos
 10, 15 μετὰ τὸ εἶρηκέναι (cum dixerit) postquam dixit
 10, 17 ἀνομιῶΝ (sceleris) iniquitatum
 10, 18 δέ (ergo) autem
 10, 19 παρρησίαν (libertatem) fiduciam
 10, 19 εἰς τ. εἰσοδοΝ (ad introitus) in introit.
 10, 20 αὐτοῦ (eius) suam
 10, 23 ἀκλιΝῆ (inpraevariçabilis) indeclinabilis
 10, 24 ἀγάπης (amoris) caritatis
 10, 26 ἐκούσῳς (ultro) voluntarie
 10, 26 ἀπολείπεται (restat) relinquitur
 10, 29 καταπατήσας (inculcaverit) conculcavit bzw. conculcaverit
 10, 30 γάρ (nam) enim
 10, 32 δέ (igitur) autem
 10, 33 ὀνειδισμοῖς τε καὶ θλίψεσιν (inproperantium [sic] et angustia)
 obprobriis et tribulationi bzw. tribulationibus
 10, 34 συνέπαθήσατε (consensistis) compassi estis
 10, 34 προσεδέξασθε (expectastis) suscepistis
 10, 36 χρεῖαν (necesse) necessaria
 10, 36 ὑπομονῆς (perseverantia) patientia
 10, 36 τὸ θέλημα ποιήσαντες (voluntate consummata) voluntatem
 facientes

10, 38 δέ (nam) autem

10, 38 ΔΙΚΑΙΟΣ ΜΟΥ ΕΚ ΠΙΣΤΕΩΣ (iustus ex fide mea) iustus meus
ex fide

10, 39 δέ (quidem) autem

10, 39 ΠΕΡΙΠΟΙΗΣΙΝ (renascentiam) adquisitionein

11, 3 ΝΟΟΥΜΕΝ (scimus) intelligimus

12, 4 ΛΑΛΕΙ (nomina[n]tur) loquitur

11, 5 ΔΙΟΤΙ (quod) quia

11, 6 ΑΔΥΝΑΤΟΝ (non potuit) impossibile est

Aber Hieron. hat sich nicht nur damit begnügt, an zahlreichen Stellen in die rauhere und minder genaue Übersetzung, welche durch d repräsentiert ist (Lat.¹), die bessere Fassung, wie sie in der durch r repräsentierten Übersetzung (Lat.²) gegeben ist, einzuführen, sondern er hat in noch zahlreicheren Fällen selbst das Latein des Textes verbessert¹, sei es gegen die gemeinsame Lesart von Lat.¹ und Lat.²,

¹ Daß er hier aus einer dritten lateinischen Übersetzung schöpfte, ist nicht nachweisbar. Zwar finden sich bei Ambrosius Lesarten, die nicht in d (auch nicht in r) stehen, wohl aber in Vulg. (s. z. B. 6, 6: recrucientes in eis filium dei et populare d, denuo configentes a se ipsis cruci filium dei et exemplantes r, rursus crucifigentes filium dei et ostentatione triumphantis Ambros., rursus crucifigentes sibi met ipsi filium dei et ostentui habentes Vulg.); allein deshalb eine dritte altlateinische Übersetzung anzunehmen, dazu reicht dies Material längst nicht aus. An Lat.² sind, bevor die Vulg. erschien (und auch noch später), Verbesserungen vorgenommen worden, wie Lucifers Text beweist, und diese wird Hieron. gekannt haben, oder er ist selbständig auf dieselbe bessere Übersetzung gekommen.

Daß Ambrosius Lat.¹ folgte, wird bereits durch das eine Zitat, Hebr. 4, 12 (Ambros. in Luc. 2, 61) bewiesen. ZIEGLER hätte daher die Zitate nicht zu r, sondern zu d stellen sollen. Eine kleine Tabelle soll das Verhältnis klarstellen:

	d	Ambros.	Vulg.	r
6, 13	repromisisset	repromisisset	promittens	promisisset
	quoniam	quoniam	quoniam	quia
	nullum alium	nullum alium	neminem	neminem
	per se ipsum	per se ipsum	per semet ipsum	per semet ipsum
6, 14	nisi	nisi	nisi	si non
	benedicendo	benedicendo	benedicens	benedicens
	benedixero	benedixero	benedicam	benedixero
	multiplicando	multiplicando	multiplicans	multiplicans
	multiplicabo	multiplicavero	multiplicabo	multiplicabo
6, 16	maiozem	maiozem	maiozem	maiores
6, 17	primum	amplius	abundantius	fehlt
	repromissionis	repromissionis	pollicitationis	fehlt
	voluntatis	voluntatis	consilii	consilii
	interposuit	interposuit	interposuit	mediavit
	iusiurandum	iusiurandum	iusiurandum	iurationem
7, 3	genealogia	generationis ordo	genealogia	generatio
7, 14	quoniam	quoniam	quod	quia
	de Iuda	de Iuda	ex Iuda	ex cognatione Iudae
	ortus	ortus	ortus	exortus

sei es gegen die verschiedenen Lesarten, die sie bieten. Wiederum soll eine Reihe von herausgegriffenen Beispielen dies belegen:

6, 6 ἈΝΑΚΤΑΥΡΟΥΝΤΑΣ ἑαυτοῖς *recrucientes in eis d, configentes a se ipsis cruci r, crucifigentes sibimet ipsis Vulg.*

6, 6 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΙΖΟΝΤΑΣ, *populare [? publicare?] d, exemplantes r, ostentui habentes Vulg.*

6, 7 εὔθετον ἐκείνοις, *utilem his d, accommodatam eis r, oportunam illis Vulg.*

6, 7 δι' οὗς γεωργεῖται, *propter quos colitur d, qui eam colunt r, a quibus colitur Vulg.*

6, 8 τὸ τέλος, *finis d r, consummatio Vulg.*

6, 9 τὰ ἐχόμενα σωτηρίας, *proximiora saluti d, adhaerentia salutis r, viciniora saluti Vulg.*

6, 10 ἡ ἀγάπη, *amor d, caritas r, dilectio Vulg.*

6, 10 αὐτοῦ, *eius d r, ipsius Vulg.*

6, 10 διακονήσαντες, *ministrando r, ministrantes d, qui ministrastis Vulg.*

6, 11 τὴν πληροφρίαν τῆς ἐλπίδος, *confirmationem spei d, repletionem spei r, expletionem spei Vulg.*

6, 12 γένησθε, *sitis d r, efficiamini Vulg.*

6, 12 νωθεοί, *aegri d, infirmes r, segnes Vulg.*

6, 12 δέ, *autem d, sed r, verum Vulg.*

6, 12 κληρονομοῦντων, *potiuntur d, haereditatem consequuntur r, haereditabunt Vulg.*

6, 14 εὐλογῆσω, *benedixero d r, benedicam Vulg.*

6, 15 μακροθυμήσας, *per patientiam d, longanimis r, longanimiter ferens Vulg.*

6, 15 ἐπέτυχεν, *potitus est d, consecutus r, adeptus Vulg.*

6, 20 ἀρχιερεὺς, *sacerdos d, princeps sacerdotum r, pontifex Vulg., so auch 7, 26.*

7, 1 τοῦ ὑψίστου, *altissimi d, excelsi r, summi Vulg.*

7, 4 ἐκ τῶν ἀκροθίνων, *de primitibus d, de primitiis r, de praecipuis Vulg.*

7, 16	infatigabilis	infatigabilis	insolubilis	quae non destruitur
10, 15	contestatur	testis est	contestatur	testificatur
	cum	cum	postquam	postquam
10, 16	hoc	hoc autem	hoc autem	hoc est
	testabor	testabor	testabor	dispono
	dando	dando	dando	dans
	sensibus	sensibus	mente	sensibus
	superscribam	scribam	scribam	scribam
10, 17	sceleris	iniustitiae	iniquitatum	iniquitatum
	memorabor	memorabor	reordabor	memorabor

7, 9 ὡς ἔπος εἰπεῖν, quemadmodum dicam d, sicut oportet dicere r, ut ita dictum sit Vulg.

7, 11 ἐπ' αὐτῆς, in illo dr, sub ipso Vulg.

7, 14 ὅτι, quoniam d, quia r, quod Vulg.

7, 16 ἀκατάλυτος, infatigabilis d, quae non destruitur r, insolubilis Vulg.

7, 18 αὐτῆς, suam d, ipsius r, eius Vulg.

7, 25 σώζειν εἰς τὸ παντελές, salvos in perpetuum facere d, salvos perficere r, salvare in perpetuo Vulg.

7, 25 δι' αὐτοῦ, per ipsum dr, per semetipsum Vulg.

7, 26 τοιοῦτος ὑμῖν ἔπρεπεν, talis nobis decebat d, talem decebat nos habere r, talis decebat, ut nobis esset Vulg.

7, 26 ὁσιος, iustus dr, sanctus Vulg.

7, 26 ἀμίαντος, immaculatus d, incontaminatus r, inpollutus Vulg.

8, 1 ἀρχιερέα, sacerdotem dr, pontificem Vulg.

10, 1 εἰς τὸ διηλεκές, in frequentiam d, perpetuo r, indesinenter Vulg.

10, 1 τελειῶσαι, emundare d, perficere r, perfectos facere Vulg.

10, 2 ἐπεὶ οὐκ ἄν, nam nec d, neque enim nonne r, alioquin non Vulg.

10, 2 τοὺς λατρεύοντας, qui observant d, qui serviunt r, cultores Vulg.

10, 5 εἰσερχόμενος εἰς τὸν κόσμον, incedens in orbem d, veniens in mundum r, ingrediens mundum Vulg.

10, 13 τὸ λοιπόν, postea d, reliquum r, de cetero Vulg.

10, 16 ἐπὶ τὴν διάνοιαν, sensibus dr, mente Vulg.

10, 21 ἐπὶ τὸν οἶκόν, in domo d, in templum r, super domum Vulg.

10, 22 μετὰ ἀληθινῆς καρδίας, certo corde d, veraci corde r, vero corde Vulg.

10, 22 ἐν πληροφωρίᾳ, in confirmatione d, ad inpletionem r, in plenitudine Vulg.

10, 24 κατανοῶμεν, aspiciamus d, cognoscamus r, consideremus Vulg.

10, 24 παρακαλοῦντες, consolamini d, exhortamini r, consolantes Vulg.

10, 27 φοβερά, horribilis d, timenda r, terribilis Vulg.

10, 28 ἀθετήσας τὸ νόμον, cum enim quidam relique [sic] legi d, refragans legi r, irritam quis faciens legem Vulg.

10, 29 χείρονος ἀπιωθήσεται τιμωρίας, deteriora depraecavitur [sic] vindictae d, deteriore poena dignus r, deteriora mereri supplicia Vulg.

10, 29 κοινόν, communem d, inmundum r, pollutum Vulg.

10, 31 ΦΟΒΕΡΟΝ, horribile autem est d, timendum est enim r, horrendum est Vulg.

10, 33 ΘΕΑΤΡΙΖΟΜΕΝΟΙ, spectaculo subiecti d, expectati r, spectaculum facti Vulg.

10, 33 ΤΟΥΤΟ ΔΕ, et d, hoc autem r, in altero autem Vulg.

10, 33 ΓΕΝΗΘΕΝΤΕΣ, facti dr, effecti Vulg.

10, 34 ΤΩΝ ΎΠΑΡΧΟΝΤΩΝ, substantiae d, rerum r, bonorum Vulg.

10, 36 ΚΟΜΙΣΗΣΘΕ, percipiat d, feratis r, reportatis Vulg.

10, 37 ΜΙΚΡΟΝ Ὅσον Ὅσον, modicum d, modice r, modicum quantum Vulg.

10, 38 ΨΠΟΣΤΕΪΛΗΤΑΙ, subtrahet se d, subtimuerit me r, subtraxerit se Vulg.

10, 39 ΨΠΟΣΤΟΛΗΣ, per vestigium [sic] d, refugae r, subtractionis Vulg.

11, 1 ἘΛΠΙΖΟΜΕΝΩΝ, sperantium dr, sperandorum Vulg.

11, 1 ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ ἘΛΕΓΧΟΣ, rerum accusator d, convictio rerum r, rerum argumentum Vulg.

11, 1 ΟΥ ΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ, non videntium d, quae non videntur r, non parentum Vulg.

11, 2 ΠΡΕΣΒΥΤΕΡΟΙ, seniores d, presbyteri r, senes Vulg.

11, 3 ΜΗ Ἐκ ΦΑΙΝΟΜΕΝΩΝ, ex non (non de) apparentibus dr, ex invisibilibus Vulg.

11, 6 ΜΙΣΘΑΠΟΔΟΤΗΣ ΓΙΝΕΤΑΙ, remunerat d, mercedis redditor erit r, remunerator fit Vulg.

Das sind so gut wie ausschließlich stilistische, die Wortauswahl betreffende Verbesserungen (verhältnismäßig selten ist die Konstruktion korrigiert; hie und da ist ein offener Fehler ausgemerzt). Nunmehr liegt der Tatbestand klar vor: Hieronymus hat bei seiner Arbeit die von d repräsentierte Übersetzung (Lat.¹) zugrunde gelegt, hat ferner die in r vorliegende Übersetzung (Lat.²) sorgfältig eingesehen und ihr zahlreiche Ausdrücke entnommen, schließlich aber selbständig die Übersetzung an sehr vielen Stellen berichtigt — alles im Interesse der Deutlichkeit und eines besseren und höheren Stils¹.

¹ Man vgl. hierzu die oben mitgeteilten Varianten der Vulgata zu dem Text von Lat.¹, wie er durch Lucifer repräsentiert ist: fast durchweg handelt es sich auch hier nur um stilistische Verbesserungen. — Was Hieron. geleistet hat gegenüber seinen Vorgängern, mag die Übersetzung des berühmten Verses 11, 1 beweisen (Ἔστιν δὲ πίστις ἔλπιζομένων ὑπόστασις, πραγμάτων ἔλεγχος οὐ βλεπομένων): »Est autem fides sperandorum substantia, rerum argumentum non parentum.« Die Übersetzung d schreibt: »Est autem fides sperantium substantia, convictio rerum quae non videntur.« Die Übersetzung r: »Est autem fides sperantium substantia, convictio rerum quae non videntur.« Ferner: Hieron. schreibt 4, 12: »Vivus enim est dei sermo et efficax et penetrabilior omni gladio ancipiti et pertingens usque ad divisionem animae ac spiritus, compagum

Die Vulgata des Hebräerbriefs ist die durch Hinzuziehung der Übersetzung Lat.² (r) und durch neue stilistische Korrekturen verbesserte Übersetzung Lat.¹ (d)¹.

Über das Alter der beiden Übersetzungen läßt sich nichts Bestimmtes sagen. Was Lat.¹ anlangt, so ist nur gewiß, daß sie älter ist als Lucifer. An ein paar Stellen zeigt sie die dogmatisch-ethischen Interessen ihrer Zeit, so wenn sie 3, 4 ὁ πάντα κατακρύβας θεός durch »qui omnia creavit deus« wiedergibt und 13, 16 τοιαύταις εὐχάϊαις εὐαρεστέται ὁ θεός durch »talibus hostiis promeretur deus«²; aber aus der zweiten Stelle ist nur zu schließen, daß die Übersetzung schwerlich schon vor dem Jahre 200 abgefaßt ist. Die Übersetzung Lat.² (r), welcher Augustin und andere Afrikaner folgen — TISCHENDORF hat sie (abgesehen von den Augustinzitaten) noch nicht für seinen Text benutzen können, und leider hat sie sich auch v. SODEN entgehen lassen —, geht manchmal mit \aleph^* gegen fast alle anderen Zeugen (so 6, 9 + ἄδελφοί, hier auch noch die Syrer; 10, 18 fehlt τοῦτων, so nur noch Armen.). Ob sie älter oder jünger als Lat.¹ ist, wage ich nicht zu entscheiden; sie werden wohl beide dem anfangenden 3. Jahrhundert angehören³; denn wenn auch das Abendland in diesem Jahrhundert den Hebräerbrief nicht im Kanon hatte, so war er doch an einigen Hauptorten des Abendlandes wohlbekannt (anders der Jakobusbrief). Die Übersetzung Lat.² aber führt uns an **einer** Stelle hinter die gesamte Überlieferung zurück und enthält allein den richtigen Text.

quoque et medullarum et discretor cogitationum et intentionum cordis; d aber hatte geschrieben: »Vividum enim verbum dei et validum et acutum omni gladio acutissimo et penetrans usque ad divisionem animae et spiritus artuumque et medullarum et scrutator animi et cogitationis cordis.« An ein paar Stellen hat übrigens auch Hieron. eine sinnlose Übersetzung gegeben oder stehen gelassen, so 3, 14: »Participes enim Christi effecti sumus, si tamen initium substantiae eius usque ad finem retineamus.«

¹ In bezug auf den Jakobusbrief der Vulgata habe ich (Beiträge zur Einl. i. d. Neue Testament, 7. Teil, S. 111 ff.) nachgewiesen, daß die im Bobbiensis vorliegende lateinische Übersetzung die einzige Vorlage des Hieron. gewesen ist, die er als konservativer Korrektor nur leicht (stilistisch) und glücklich verbessert hat. Man kann hier also ein vollkommenes Bild von der Arbeitsweise des Hieron. an einem N.T.lichen Text gewinnen. Beim Hebräerbrief steht es ähnlich, nur hat er sich bei diesem größeren und wichtigeren Briefe die Mühe gemacht, zu der alten Übersetzung, die er als Grundlage wählte, noch eine zweite alte hinzuzuziehen. Sobald man das erkannt hat, läßt sich auch hier seine Arbeitsweise Vers für Vers verfolgen. Als falsch ist die Behauptung WESTCOTT'S (Hebr. Brief p. XXIII) erwiesen: »The translation incorporated in the Vulgate appears to have been based upon a rendering originally distinct from that given by d, from which it differs markedly in its general style no less than in particular renderings.«

² In beiden Fällen ist die Übersetzung von Hieronymus übernommen worden.

³ Darf man das Zitat bei Tertullian (s. o.) als aus der Urgestalt von Lat.² geflossen auffassen, deren Revision r darstellt, so ist Lat.² nicht später als um das Jahr 215 anzusetzen.

Das hätte man schon aus einem Capreoluszitat erkennen können; aber unglücklicherweise hat TISCHENDORF dieses Zitat ausgelassen. Der Codex r und Capreolus schreiben 10, 29: »Qui sanguinem novi testamenti immundum aestimavit«; die gesamte übrige Überlieferung bietet δ τὸ αἷμα τῆς διαθήκης κοινὸν ἠγχομένον, allein καινῆς ist im Zusammenhang nicht zu missen (WINDISCH ist das Fehlen aufgefallen), und es konnte vor κοινόν leicht ausfallen (auch wenn es nicht unmittelbar vor ihm stand), vgl. auch 8, 8 und 9, 15, wo es bei allen Zeugen steht, und zwar nach διαθήκης (doch fehlt hier der Artikel). Diese eine Stelle, in der die griechische Vorlage von Lat.² einen sonst allgemeinen Fehler der Überlieferung noch nicht bietet, beweist ihre Vorzüglichkeit, die übrigens auch sonst durchweg hervortritt¹.

In welchem Grade aber Vulg. wesentlich eine stilistische Revision von Lat.¹ (d) ist, mag das Schlußkapitel des Briefes beweisen. Im folgenden sind auch die geringsten Varianten zwischen d und Vulg. in c. 13, 1—21 zusammengestellt (nach Korrektur der offenbaren Schreibfehler und Willkürlichkeiten in d, wie z. B. »didicerunt« [ἔμαθον] statt des richtigen »latuerunt« [ἔλαθον]; »convivium« für »conubium«, »alium« für »animalium« usw.): V. 2 aliqui d, quidam Vulg.; 4 iudicet d, iudicabit Vulg.; 5 quae in praesenti habetis d, praesentibus Vulg.; 5 relinquam d, dereliquam Vulg.; 6 audenter dicite d, ut confidenter dicamus Vulg.; 6 deus d, dominus Vulg.; 6 auxilio est d, adiutor est Vulg.; 7 aspicientes d, intuentes Vulg.; 8 est d, om. Vulg.; 9 novis d, peregrinis Vulg.; 9 confirmari corda d, stabiliri cor Vulg.; 9 quam esca d, non escis Vulg.; 10 hostiam d, altare Vulg.; 10 non

¹ Sie wird verdeckt durch die Sorglosigkeit, mit der diese Übersetzung bei der Wiedergabe der Partikeln und Pronomina verfahren ist (auch Vertauschung von Sing. und Plur. findet sich öfters), sowie durch das an einigen Stellen zutage tretende Unvermögen des Übersetzers, die griechische Konstruktion zu verstehen und richtig wiederzugeben. Von den ca. 30 Sonderlesarten von r, die ich mir angemerkt habe, ist abgesehen von der oben besprochenen kaum eine von Belang, zumal da es bei der Mehrzahl nicht einmal sicher ist, daß sie der griechischen Vorlage angehören. C. 10, 22 schreibt r: »aspersi corde conscientia pura et loti corpore aqua munda«. Der Originaltext steht fest und lautet: ἑφαντικμένοι τὰς καρδίας ἀπὸ συνειδήσεως πονηρῶν, καὶ λεουόμενοι τὸ σῶμα ὑδατὶ καθαρῷ. Stand in der Vorlage des Übersetzers irrtümlich καθαρῶν für πονηρῶν und strich er ἀπὸ, um einen erträglichen Sinn zu gewinnen? — Die handschriftliche lateinische Überlieferung (gegen Ambrosius und einige andere lateinische Väter) bietet an der berühmten Stelle 2, 9 nicht χωρίς, sondern χάριτι. Trotz der Autorität der neueren Exegeten (außer B. WEISS) kann ich χάριτι nur für eine Korrektur halten. Zur Zeit des Origenes bot noch die Mehrzahl der ihm bekannten Mss. χωρίς, und diese Lesart — an einen zufälligen Fehler darf man nicht denken — empfiehlt sich durch ihre Schwierigkeit, ferner im Hinblick auf 5, 7 und auf den Gebrauch von χωρίς im Briefe. Der Anstoß dieser Lesart liegt auf der Hand, während die andere schlechterdings keinen Anstoß bietet; aber selbst wenn man einen solchen erklügeln kann, warum strich man nicht einfach χάριτι θεοῦ?, statt es durch einen schwereren Anstoß zu ersetzen?

habent d, non habent potestatem Vulg.; 11 inferatur d, infertur Vulg.; 11 in sanctis d, in sancta Vulg.; 11 eorum d, horum Vulg.; 13 itaque d, igitur Vulg.; 15 ut d, ergo Vulg.; 15 hostias d, hostiam Vulg.; 16 benevolentiae d, beneficentiae Vulg.; 17 om. d, eis Vulg.; 17 quoniam ipsi vigilant d, ipsi enim pervigilant Vulg.; 17 pro animis vestris quasi rationem reddituri pro vobis d, quasi rationem pro animabus vestris reddituri Vulg.; 17 non prode fit d, non expedit Vulg.; 18 suademus d, confidimus Vulg.; 18 habentes d, quia habemus Vulg.; 19 hoc peto faciatis d, deprecor vos hoc facere Vulg.; 19 quo d, ut quo Vulg.; 20 suscitatur ex d, eduxit de Vulg.; 20 ovium magnum d, magnum ovium Vulg.; 20 Jesum Christum d, Jesum Vulg.; 21 ipso faciente d, faciens Vulg. Von diesen 33 Varianten sind 27 einfach stilistische Änderungen, die Hieron. aus freier Hand herstellen konnte und hergestellt hat. Die Zusätze »pro vobis« in 17 und »Christum« in d in 20 sind aus D geflossen, gehören also nicht zu Lat.¹. Die vier übrigen Fälle sind wahrscheinlich Singularitäten von d, die nur möglicherweise in Lat.¹ gestanden haben (v. 6 deus sonst unbezeugt > dominus; v. 9 corda sonst unbezeugt > cor; v. 10 hostiam sonst unbezeugt > altare; Hieron. hat hier die falsche Übersetzung von ΘΥCΙΑΤΗΡΙΟΝ des Lat.¹ berichtet; v. 15 hostias sonst unbezeugt > hostiam, wohl nur ein Schreibfehler in d).

Schließlich aber erhebt sich noch eine wichtige Frage: Hat Hieron. bei seinen Korrekturen der alten Übersetzungen — wir haben bisher nur stilistische und verdeutlichende kennengelernt — auch den Grundtext zu Rate gezogen? Beim Jakobusbrief läßt sich das nicht nachweisen, wie steht es hier?

An ca. 120 Stellen lautete der griechische Text, der d zugrunde liegt, wie es scheint, anders als der der Vulgata zugrunde liegende Text. Hat etwa hier Hieron. eine griechische Handschrift eingesehen und nach ihr korrigiert? In der Mehrzahl der Fälle sicherlich nicht; denn in ihnen repräsentiert d gar nicht die alte Übersetzung Lat.¹, sondern hat auf Grund von D diese geändert. Zum Beweise mag die Durchsicht des Abschnitts I, 1—4, 16 genügen¹:

- 1, 1 ἐΧΑΤΟΥ Vulg., ἐΧΑΤΩΝ d
- 1, 3 om. Vulg., Δ' ἘΑΥΤΟΥ d mit D*
- 1, 12 om. Vulg., ὡς ἱΜΑΤΙΟΝ d mit D*
- 2, 1 Verschiedene Wortstellung
- 2, 6 τί Vulg., τίς d (Zitat)
- 2, 8 ΑΥΤΩ prim. Vulg., om. d (auch B)
- 2, 13 ΜΟΥ Vulg. (allein), om. d

¹ Vgl. auch die obenstehende Vergleichung des 13. Kapitels.

- 2, 14 om. Vulg., ΠΑΘΗΜΑΤΩΝ d mit D*
- 2, 14 om. Vulg., ΘΑΝΑΤΟΝ d mit D*
- 2, 18 ΠΕΠΟΝΘΕΝ ΑΥΤΟΣ Vulg., ΑΥΤ. ΠΕΠ. d mit D
- 3, 3 ΔΟΣΗΣ ΟΥΤΟΣ Vulg., ΟΥΤΟΣ ΔΟΣΗΣ d mit D
- 3, 9 με Vulg., om. d mit D*
- 3, 9 ΕΔΟΚΙΜΑΣΑΝ Vulg., ΕΝ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ d mit D*
- 3, 13 ΤΙΣ ΕΞ ΨΜΩΝ Vulg., Lucifer, ΕΞ ΨΜ. ΤΙΣ d mit D
- 3, 14 ΑΥΤΟΥ Vulg. mit A, om. d mit Lucifer und D
- 3, 17 om. Vulg. mit D, ΚΑΙ d mit A
- 3, 18 ΑΠΙΣΤΗΣΑΣΙΝ Vulg. > ΑΠΕΙΘΗΣΑΣΙΝ d
- 4, 1 ΤΙΣ ΕΞ ΨΜΩΝ Vulg. mit D, om. d fast ohne Zeugen
- 4, 2 ΣΥΓΚΕΚΕΡΑΣΜΕΝΟΥΣ Vulg. mit D*, aber vielleicht ist ΣΥΓΚΕΚΕΡΑΣ-
ΜΕΝΟΣ die ursprüngliche Lesart der Vulg., ΣΥΓΚΕΚΕΡΑΣΜΕΝΟΣ d
- 4, 3 ΕΙΣΕΛΕΥΣΟΜΕΘΑ Vulg. mit Lucifer, ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΘΑ d mit D
- 4, 5 om. Vulg., ΚΑΙ d ohne Zeugen
- 4, 6 ΑΠΙΣΤΙΑΝ Vulg., ΑΠΕΙΘΕΙΑΝ d mit D
- 4, 11 om. Vulg., ΆΔΕΛΦΟΙ d nur mit D*
- 4, 11 ΑΠΕΙΘΕΙΑΣ Vulg., ΑΛΗΘΕΙΑΣ d nur mit D*
- 4, 12 ΕΝΘΥΜΗΣΕΩΝ Vulg., ΕΝΘΥΜΗΣΕΩΣ d mit D* und Lucifer
- 4, 16 εις Vulg., om. d nur mit D*

Hieraus ergibt sich, daß weitaus die meisten Stellen, an denen d auf einen anderen griechischen Text führt, als ihn Vulg. bietet, Vulg. den wahren Text der Übersetzung Lat.¹ enthält, weil die Handschrift, in der uns diese Übersetzung in d vorliegt, durch D stark beeinflußt ist¹. Hieraus folgt aber weiter, daß das Material — und so steht es durchweg im Brief in bezug auf die Abweichungen der Vulg. von d — zu schmal ist, um darauf die Hypothese zu begründen, Hieron. habe bei seiner Ausgabe des Briefes das griechische Original nach einer Handschrift (oder gar nach mehreren) verglichen. Die Möglichkeit kann natürlich nicht in Abrede gestellt werden; aber da die Mehrzahl der Differenzen zwischen Vulg. und d sich aus den Veränderungen erklärt, die Lat.¹ in d durch den Einfluß von D erlitten hat, da ferner d auch eine große Zahl verwilderter Stellen aufweist, da endlich Hieron. nachweislich auch Lat.² eingesehen hat und durch die Benutzung dieser Übersetzung zu Abweichungen von Lat.¹ (bzw. an dieser oder jener Stelle zu einem ursprünglicheren Text) kommen konnte, so fehlt jede Sicherheit, daß er den Originaltext eingesehen hat. Das Ergebnis ist also dasselbe, was wir beim Jakobusbrief feststellen mußten und S. 123

¹ Unter den 40 Fällen (s. o.), in denen Vulg. vom Konsensus der neueren Ausgaben abweicht, bietet auch d an 17 Stellen die Lesart der Vulgata; in den übrigen 23 Fällen ist die Lesart von d durchweg aus D (in der Regel D*) geflossen, kommt also für die lateinische Überlieferung nicht in Betracht.

so formuliert hatten: »Die Vulgata (im Jakobusbrief) ist durchweg nichts anderes als eine konservative, fast überall glückliche (stilistische) Verbesserung der im Bobbiensis vorliegenden Übersetzung ohne nachweisbare Rücksicht auf einen griechischen Text.«

Die Übersetzung aber (Lat.¹), der Hieron. beim Hebräerbrief gefolgt ist, war eine sehr genaue Übersetzung auf Grund eines vorzüglichen griechischen Originals. Da sich aber Hieron. beim Hebräerbrief nicht bei ihr beruhigt, sondern auch noch die Übersetzung Lat.² zu Hilfe genommen hat, die ebenfalls auf einem ausgezeichneten Texte beruhte, konnte er etwas Abschließendes leisten, wenn er auch, wie offenbar ist, die zweite Übersetzung nicht aus textkritischen Gründen, sondern um bessere lateinische Ausdrücke zu finden, hinzugezogen hat¹. Auch hier gilt: Die Vulgata ist die beste Repräsentantin der »Itala«, d. h. der älteren lateinischen Übersetzungen². Was aber die textkritische Verwertung der lateinischen Zeugen für den Originaltext heute betrifft, so reicht zwar die alleinige Berücksichtigung der Vulg. mit Weglassung aller übrigen Zeugen in den weitaus meisten Fällen aus; allein da es sich um zwei alte Übersetzungen handelt, deren griechische Vorlagen nicht identisch (wenn auch aufs allernächste verwandt) waren, so ist doch in den Abschnitten, für die r vorhanden ist, dieser Zeuge (nebst den afrikanischen Zitaten) einzusehen, und auch d ist nicht ganz zu entbehren. Doch ist es irreführend, ihn als besonderen Zeugen neben Vulg. anzuführen, wo er mit Vulg. übereinstimmt. Auch darf er nicht in den Fällen angeführt werden, in denen er mit D > Vulg. steht, vielmehr ist hier D allein zu nennen³.

¹ Um das Latein des 4. Jahrhunderts kennenzulernen und festzustellen, was vulgäre Ausdrücke waren und was bessere, ist die Vulgata (wenn man sie mit den alten Übersetzungen vergleicht, die sie korrigiert hat) eine unschätzbare Quelle. Sie ist meines Wissens nach dieser Seite noch nicht ausgenutzt worden.

² WESTCOTT (Hebräerbrief p. XXI) nennt beispielsweise 12 Stellen, an denen der griechische Text, der d zugrunde liegt, älter bzw. besser sein soll als der der Vulgata (1, 12; 2, 4, 8; 3, 9, 13; 6, 2, 7; 8, 2, 11; 9, 11; 10, 9; 11, 3). Allein, wie die neueren Ausgaben zeigen, ist das in 1, 12; 2, 8; 3, 9, 13; 6, 2; 8, 2; 9, 11 mindestens unsicher; in 2, 4 wird Hieron. τε ausgelassen haben aus richtigem lateinischen Sprachgefühl und aus dem gleichen Grunde in 6, 7 die Wortstellung verändert haben. In den drei übrigen Fällen, in denen d wirklich > Vulg. die bessere Lesart bietet (8, 11; 10, 9; 11, 3), bietet sie auch D; daher wird sie wohl aus D stammen und nicht aus Lat.¹.

³ In den 54 Stellen, in denen die neueren Ausgaben — wenn man von den Marginallesarten WESTCOTTS und HORTS und den in Klammern stehenden Lesarten SODENS absieht — untereinander abweichen (s. o.), wird man mindestens in der Regel der Lesart den Vorzug zu geben haben, die die Vulg. für sich hat.

Diese Studie ist insofern noch nicht abschließend, als nicht sämtliche sog. Itala-Codd. des Hebräerbriefs berücksichtigt sind; aber es ist schwerlich zu erwarten, daß ihre Durchsicht die Ergebnisse für die Vulg. modifizieren wird. Das Ms. der Trinity Library (Cambridge B. 10. 5, saec. IX, s. GREGORY, II S. 638) ist nach den Proben d nahe verwandt, gehört also zu Lat.¹. Der Harleianus (GREGORY, II S. 633) saec. IX bietet in bezug auf seine Vorlagen ein besonderes Problem, denn er ist ein Mischtext. Voraussichtlich wird seine Durchsicht nichts von Belang ergeben.

Über eine Verallgemeinerung der PICARDSchen Sätze.

VON C. CARATHÉODORY.

(Vorgelegt am 8. Januar 1920 [s. oben S. 1].)

1. Der Satz von PICARD, daß eine analytische Funktion in jeder Umgebung einer ihrer wesentlich singulären Stellen höchstens zwei Werte auslassen kann, wird in jedem modernen Lehrbuche der Funktionentheorie abgeleitet. Viel weniger bekannt ist das andere Resultat desselben Autors, nach welchem zwei eindeutige Funktionen $f(z)$ und $g(z)$, zwischen welchen eine algebraische Relation von Geschlecht $p > 1$ besteht, keine isolierten wesentlich singulären Stellen besitzen können¹.

PICARD selbst hat mehr den Unterschied, der zwischen beiden Sätzen besteht, als ihren Zusammenhang betont². In den folgenden Seiten will ich dagegen zeigen, daß die beiden erwähnten PICARDSchen Sätze als die natürlichen Korollare eines allgemeineren — allerdings viel komplizierteren — Satzes angesehen werden können, den ich aber besonders deshalb hier wiedergeben möchte, weil sein Beweis — unter Vermeidung aller zufälligen Kunstgriffe, die oft die Kette der Schlüsse verschleiern — rein geometrisch geführt werden kann und daher sehr durchsichtig ist. Dieser Beweis hat übrigens in seinem Grundgedanken eine große Ähnlichkeit mit einem anderen, den ich vor einiger Zeit veröffentlicht habe, ohne die weiteren Konsequenzen, die sich aus ihm ergeben, zu verfolgen³.

2. Das Problem, um welches es sich handelt, ist folgendes: Es sei $\phi(u)$ eine mehrdeutige analytische Funktion von u und \mathfrak{R} ihre auf der u -Ebene ausgebreitete RIEMANNSche Fläche — oder auch nur ein Stück derselben. Ferner sei $u = f(z)$ eine im Gebiete G der z -Ebene eindeutige analytische Funktion, die innerhalb G ev. auch Pole besitzen kann; von dieser Funktion verlangen wir, daß das RIEMANNSche Flächenstück

¹ Démonstration d'un théorème général sur les fonctions uniformes liées par une relation algébrique. Act. Math. Bd. 11 (1887) p. 1.

² Sur les couples de fonctions uniformes d'une variable correspondant aux points d'une courbe algébrique de genre supérieur à l'unité. Circ. Math. di Palermo Bd. 33 (1912) p. 254.

³ Sur le théorème général de Mr. PICARD C. R. Bd. 154 (1912, 1^{er} sem.) p. 1690.

\mathfrak{S} der u -Ebene, auf welches sie das Gebiet G abbildet, unverzweigt auf unser RIEMANNSches Flächenstück \mathfrak{R} ausgebreitet werden kann¹.

Im Falle, daß \mathfrak{R} die unbegrenzte RIEMANNSche Fläche von $\phi(u)$ bezeichnet, ist die letzte Bedingung gleichbedeutend damit, daß ein geeignetes Funktionselement von $g(z) = \phi(f(z))$ und seine analytischen Fortsetzungen innerhalb G höchstens Pole, aber keine Verzweigungspunkte oder andere Singularitäten, wie z. B. natürliche Grenzen, besitzen. Es ist dann leicht einzusehen, daß die im vorigen Paragraphen erwähnten PICARDSchen Sätze besagen, daß, wenn \mathfrak{R} die RIEMANNSche Fläche der elliptischen Modulfunktion oder eine geschlossene algebraische RIEMANNSche Fläche von Geschlecht $\rho > 1$ bedeutet, die Begrenzung des Gebietes G keine isolierten Punkte enthalten kann, in denen $f(z)$ eine wesentliche Singularität besitzt.

In unserer Arbeit wollen wir eine Bedingung für das RIEMANNSche Flächenstück \mathfrak{R} angeben, die in den beiden erwähnten Fällen erfüllt ist, und aus der man dieselbe Eigenschaft von $f(z)$ ableiten kann.

3. Wir bezeichnen mit $\overline{\mathfrak{R}}$ die einfach zusammenhängende Überlagerungsfläche von \mathfrak{R} . Nach dem bekannten Grenzkreistheorem von POINCARÉ und KOLBE kann man nun die einfach zusammenhängende RIEMANNSche Fläche $\overline{\mathfrak{R}}$ entweder auf die Vollkugel oder auf die punktierte Kugel oder auf das Innere eines Kreises konform abbilden, und man erhält die Funktion $v = \phi(u)$ durch Elimination von u zwischen den zwei eindeutigen Funktionen $u = \alpha(t)$ und $v = \beta(t)$.

Im Falle nun, daß $\overline{\mathfrak{R}}$ entweder auf der Vollkugel oder auf der punktierten Kugel abbildbar ist, ist die Funktion $\alpha(t)$ eine ganze Funktion, und es genügt, je nachdem sie rational oder transzendent ist,

$$f(z) = \alpha\left(e^{\frac{1}{z}}\right) \quad \text{oder} \quad f(z) = \alpha\left(\frac{1}{z}\right)$$

zu setzen, um eine Funktion $f(z)$ zu erhalten, die unseren Voraussetzungen entspricht, und die die isolierte wesentlich singuläre Stelle $z = 0$ besitzt.

Es ist also notwendig, um schließen zu können, daß das Gebiet G keine isolierten Grenzpunkte besitzt, in denen $f(z)$ wesentlich singulär ist, daß die Überlagerungsfläche \mathfrak{R} auf das Innere eines Kreises abbildbar sei.

¹ Hiermit verstehe ich, daß man \mathfrak{S} stetig auf \mathfrak{R} abbilden kann, so daß zwei entsprechende Punkte in der u -Ebene übereinander gelagert sind, einem einfachen Punkte von \mathfrak{S} stets ein einfacher Punkt von \mathfrak{R} zugeordnet ist, und einem Verzweigungspunkte n ter Ordnung von \mathfrak{S} entweder ein einfacher Punkt von \mathfrak{R} oder ein Verzweigungspunkt, dessen Ordnung entweder n , oder ein Teiler von n ist.

Dies ist auch der Grund, weshalb man das Geschlecht p der algebraischen Relation im erwähnten Satze von PICARD mindestens gleich zwei setzen muß.

Bemerkung. Die soeben abgeleitete Bedingung für die RIEMANNsche Überlagerungsfläche $\bar{\mathfrak{R}}$ ist nicht hinreichend, um die Existenz von wesentlichen singulären Stellen bei $f(z)$ auszuschließen.

Es sei z. B. $\omega(z)$ eine Funktion, welche die konforme Abbildung des Innern einer nirgends analytischen JORDANSCHEN Kurve auf das Innere des Kreises $|z| < 1$ vermittelt. Die Funktion $v = \varphi(u)$ werde definiert durch Elimination von z zwischen den beiden Funktionen

$$u = f(z) = e^{\frac{1}{z}} \quad \text{und} \quad v = \omega(z).$$

Hier hat die Funktion $f(z)$ die wesentliche singuläre Stelle $z = 0$, und die Überlagerungsfläche $\bar{\mathfrak{R}}$ ist auf das Innere eines Kreises abbildbar; sie wird z. B. auf die Halbebene $\Re t < 0$ konform abgebildet, wenn man in den Gleichungen (1) die Substitution $z = e^t$ ausführt.

4. Ausgehend von der Tatsache, daß die Gruppe der konformen Abbildungen einer Kreisscheibe auf sich selbst der Gruppe der Bewegungen in der LOBATSCHESKYSCHEN Ebene isomorph ist, und daß man daher auf der Kreisscheibe eine CAYLEYSche Maßbestimmung betrachten kann, die bei konformen Abbildungen des Kreises invariant bleibt, hat Hr. G. PICK aus dem SCHWARZSCHEN Lemma ein sehr interessantes Resultat abgeleitet¹, das man folgendermaßen aussprechen kann:

Satz I. Ist für $|z| < 1$ die Funktion $w = f(z)$ regulär und $|f(z)| < 1$, sind außerdem C_z und C_w zwei beliebige rektifizierbare Kurven auf dieser Kreisscheibe, die durch die Funktion $w = f(z)$ aufeinander abgebildet werden, so ist die CAYLEYSche Länge der Kurve C_w nie größer als die CAYLEYSche Länge von C_z . Die beiden Kurven haben außerdem dann und nur dann die gleiche CAYLEYSche Länge, wenn die Funktion $w = f(z)$ den Einheitskreis in sich selbst transformiert.

Hr. LINDELÖFF hat das SCHWARZSCHE Lemma in einen allgemeinen Satz eingekleidet², der sehr durchsichtig ist und sich sicher mehr eingebürgert hätte, wenn nicht seine Formulierung sehr umständlich wäre. Eine ähnliche Übertragung des PICKSchen Resultats auf allgemeine RIEMANNsche Flächen scheint ebenfalls ein für viele Zwecke außerordentlich bequemes und biegsames Instrument zu liefern, vor

¹ Über eine Eigenschaft der konformen Abbildung kreisförmiger Bereiche, Math. Ann. Bd. 77 (1916), p. 1.

² Mémoire sur certaines inégalités dans la théorie des fonctions monogènes. Acta Soc. Scient. Fennicae, T. 35 (1908), p. 1.

allem, weil man sich jetzt von der Bedingung des einfachen Zusammenhangs bei den betrachteten RIEMANNschen Flächen befreien kann.

Ist nämlich \mathfrak{R} eine beliebige begrenzte oder unbegrenzte RIEMANNsche Fläche, deren einfach zusammenhängende Überlagerungsfläche $\bar{\mathfrak{R}}$ konform auf den Einheitskreis \mathfrak{E} abgebildet werden kann, so wird jede Kurve C von \mathfrak{R} einer oder auch mehreren (i. A. unendlich vielen) Kurven $\gamma_1, \gamma_2, \dots$ von \mathfrak{E} vermöge dieser Abbildung zugeordnet. Da aber die Kurven $\gamma_1, \gamma_2, \dots$ durch konforme Abbildungen des Einheitskreises auf sich selbst ineinander überzuführen sind, haben sie alle die gleiche CAYLEYSche Länge, und es ist daher möglich, diese Länge der Kurve C selbst zuzuordnen. Auf jeder RIEMANNschen Fläche, deren Überlagerungsfläche auf einen Kreis konform abbildbar ist, gibt es also eine wohlbestimmte CAYLEYSche Maßbestimmung, und da es in der LOBATSCHESKYSchen Geometrie eine natürliche Längeneinheit gibt, können wir sogar die CAYLEYSchen Längen von zwei Kurven auf zwei verschiedene derartige RIEMANNsche Flächen miteinander vergleichen¹.

Nach diesen Vorbemerkungen sind wir in der Lage, den PICKSchen Satz folgendermaßen auszusprechen:

Satz 2. Es seien \mathfrak{R}_z und \mathfrak{R}_w RIEMANNsche Flächen, deren Überlagerungsflächen $\bar{\mathfrak{R}}_z$ und $\bar{\mathfrak{R}}_w$ auf einen Kreis konform abbildbar sind. Ferner sei die analytische Funktion $w = f(z)$ auf der RIEMANNschen Fläche \mathfrak{R}_z definiert, und es sei stets $w = f(z)$ unverzweigt auf der RIEMANNschen Fläche \mathfrak{R}_w , wenn z die Fläche \mathfrak{R}_z durchläuft und man einen bestimmten Anfangspunkt $w_0 = f(z_0)$ einem geeigneten Blatte von \mathfrak{R}_w zuordnet. Sind dann C_z und C_w zwei in der Abbildung $w = f(z)$ entsprechende, rektifizierbare Kurvenstücke, von denen das erste auf \mathfrak{R}_z liegt, so ist die auf \mathfrak{R}_z gemessene CAYLEYSche Länge von C_z stets größer als die auf \mathfrak{R}_w gemessene Länge von C_w , außer wenn die gegebene Funktion die Überlagerungsflächen $\bar{\mathfrak{R}}_z$ und $\bar{\mathfrak{R}}_w$ konform aufeinander abbildet, in welchem Falle die beiden Kurven dieselbe Länge besitzen.

Die vorausgesetzte Unverzweigkeit von $f(z)$ auf \mathfrak{R}_w ist nämlich gleichbedeutend damit, daß, wenn $z = \phi(\zeta)$ und $w = \psi(\omega)$ Funktionen bedeuten, durch welche die Flächen $\bar{\mathfrak{R}}_z$ und $\bar{\mathfrak{R}}_w$ auf den Einheitskreis abgebildet werden, durch Elimination von z und w zwischen

$$z = \phi(\zeta), \quad w = f(z) \quad \text{und} \quad w = \psi(\omega),$$

¹ Dagegen kann man nur dann von der CAYLEYSchen Entfernung von zwei Punkten auf \mathfrak{R} sprechen, wenn \mathfrak{R} einfach zusammenhängend ist, d. h. wenn \mathfrak{R} mit $\bar{\mathfrak{R}}$ zusammenfällt.

eine für $|\zeta| < 1$ reguläre Funktion $\omega = \omega(\zeta)$ entsteht, deren absoluter Betrag kleiner als Eins ist, so daß man den Satz 1 auf diese Funktion anwenden kann. Diese Bedingung braucht aber natürlich nur bei einer unter den unendlich vielen möglichen Eliminationen von z und w zwischen den vorigen Gleichungen erfüllt zu sein; man muß m. a. W. das Bild ω_0 des Punktes $\zeta = 0$ geeignet wählen.

Ein nützlicher Spezialfall des letzten Satzes ist folgender

Satz 3. Es sei \mathfrak{R} eine RIEMANNSche Fläche, deren Überlagerungsfläche \mathfrak{R} konform auf einen Kreis abgebildet werden kann. Ist dann \mathfrak{S} ein zusammenhängendes Stück von \mathfrak{R} (oder allgemeiner eine beliebige RIEMANNSche Fläche, die unverzweigt auf \mathfrak{R} ausgebreitet ist), so ist die CAYLEYSche Länge eines beliebigen rektifizierbaren Kurvenstückes von \mathfrak{S} , gemessen auf \mathfrak{S} , immer größer als die Länge desselben Kurvenstückes, wenn man die Maßbestimmung von \mathfrak{R} zugrunde legt, außer wenn die Überlagerungsflächen \mathfrak{R} und \mathfrak{S} zusammenfallen, so daß es nur eine Maßbestimmung geben kann.

Um nämlich diesen Satz auf den vorhergehenden zurückzuführen, braucht man nur \mathfrak{S} mit \mathfrak{R}_z und \mathfrak{R} mit \mathfrak{R}_w zu identifizieren und hierauf $f(z) = z$ zu setzen.

5. Nun kehren wir zu der Frage zurück, die wir im § 2 angeschnitten haben, und setzen zunächst die Bedingungen für die dort betrachtete RIEMANNSche Fläche \mathfrak{R} fest, aus denen das behauptete Resultat folgen wird:

1. Die Überlagerungsfläche \mathfrak{R} von \mathfrak{R} soll infolge der Überlegungen des § 3 auf einen Kreis abbildbar sein.

2. Die Verzweigungspunkte und Randpunkte von \mathfrak{R} liegen nicht überall dicht auf der u -Ebene verteilt, so daß es einen Kreis k mit dem Mittelpunkt M auf dieser Ebene gibt, in dessen Inneren oder auf dessen Rande kein einziger Verzweigungspunkt oder Randpunkt von \mathfrak{R} fällt.

3. Jedes Kurvenstück, das in \mathfrak{R} verläuft, dessen Anfangspunkt in M und dessen Endpunkt auf k liegt, besitzt auf dieser Fläche eine CAYLEYSche Länge, die eine feste positive Zahl 2ε übertrifft.

Diese drei Voraussetzungen sind offenbar für alle RIEMANNSchen Flächen erfüllt, die in den PICARDschen Sätzen vorkommen, denn dort sind Figuren, die in den unendlich vielen Blättern der Überlagerungsfläche \mathfrak{R} übereinander gezeichnet sind, mit endlich vielen unter ihnen auch im Sinne der CAYLEYSchen Maßbestimmung kongruent, und der CAYLEYSche Abstand des Punktes M vom Kreise k in allen diesen Blättern liefert nur endlich viele verschiedene Zahlen, die alle von Null verschieden sind; ihre untere Grenze ist daher ebenfalls positiv.

6. Aus den Bedingungen des vorigen Paragraphen ziehen wir zunächst einige rein geometrische Folgerungen.

Wir betrachten einen zu k konzentrischen kleineren Kreis z , der in der CAYLEYSchen Maßbestimmung, die der durch k begrenzten Kreisscheibe angehört, den Radius ε haben möge. Nach dem Satze 3 des § 4 hat dann in jedem Blatte der RIEMANNschen Fläche \mathfrak{R} jeder Radius von z eine CAYLEYSche Länge, die kleiner als ε ist.

Jede Kurve, die einen Punkt von z mit einem Punkte von k verbindet und auf \mathfrak{R} verläuft, hat also nach der dritten Bedingung des vorigen Paragraphen eine auf \mathfrak{R} gemessene CAYLEYSche Länge, die größer als ε ist.

Ferner hat jedes Kurvenstück, das auf der Überlagerungsfläche \mathfrak{R} verläuft, und dessen Endpunkte beide auf z , aber in verschiedenen Blättern von \mathfrak{R} liegen, eine CAYLEYSche Länge, die 2ε übersteigt, denn ein solches Kurvenstück muß unbedingt den Kreis k schneiden.

7. Nun sei $u = f(z)$ eine Funktion, die den Bedingungen des § 2 genügt; es ist keine Beschränkung der Allgemeinheit, wenn wir für das Gebiet G die punktierte Kreisscheibe $0 < |z| < 1$ wählen.

Jeder Kurve C_z der z -Ebene innerhalb des Gebietes $0 < |z| < 1$ entspricht, wegen der vorausgesetzten Unverzweigtheit des Flächenstückes \mathfrak{S} , wenn man es auf \mathfrak{R} ausbreitet (siehe § 2), nach dem Satze 2 des § 4, eine Kurve der RIEMANNschen Fläche \mathfrak{R} , deren CAYLEYSche Länge kleiner ist als die (auf dem Gebiete $0 < |z| < 1$ gemessene) CAYLEYSche Länge von C_z .

Ferner entnimmt man direkt aus der Unverzweigtheit von \mathfrak{S} auf \mathfrak{R} , daß jede im Gebiete $0 < |z| < 1$ verlaufende geschlossene Kurve, die den Mittelpunkt $z = 0$ dieses Gebietes nicht umkreist, durch die Beziehung $u = f(z)$ auf eine Kurve der u -Ebene abgebildet wird, die auf \mathfrak{R} und sogar auf der Überlagerungsfläche \mathfrak{R} geschlossen ist. Es ist dagegen nicht selbstverständlich, daß die Bilder der Kreise $|z| = \text{Const.}$ ebenfalls geschlossene Kurven von \mathfrak{R} sind; dies wird erst aus unseren späteren Überlegungen gefolgert werden können.

Die CAYLEYSche Länge einer Kurve der punktierten Kreisscheibe $0 < |z| < 1$ berechnet man am einfachsten, wenn man die im Punkte $z = 0$ logarithmisch verzweigte Überlagerungsfläche dieser Kreisscheibe durch die Funktion $\tau = lz$ auf die Halbebene $\mathfrak{R} \tau < 0$ konform abbildet und die bekannten Formeln für die CAYLEYSche Maßbestimmung auf der Halbebene anwendet¹.

So findet man für die CAYLEYSche Länge des einmal durchlaufenen Kreises $|z| = \rho$ die Zahl $-\pi : l\rho$, die, wie man sieht, mit ρ monoton gegen Null konvergiert. Setzt man also

¹ H. POINCARÉ, Théorie des groupes fuchsien. Acta Math., Bd. 1 (1882) p. 6.

$$\rho_0 = e^{-\frac{\pi}{\varepsilon}},$$

so ist man sicher, daß für $\rho < \rho_0$ die CAYLEYSche Länge des einmal durchlaufenen Kreises $|z| = \rho$ kleiner als ε ist.

8. Um nun zu zeigen, daß die Funktion $u = f(z)$ im Punkte $z = 0$ keine wesentlich singuläre Stelle besitzt, werden wir beweisen, daß für $|z| < \rho_0$ alle Punkte $u = f(z)$ der u -Ebene entweder sämtlich außerhalb des Kreises κ oder sämtlich innerhalb des Kreises k liegen. In beiden Fällen ist nach dem elementar zu beweisenden Satze von WEIERSTRASS das Vorhandensein einer wesentlich singulären Stelle von $f(z)$ im Punkte $z = 0$ ausgeschlossen.

Trifft nämlich unsere Behauptung nicht zu, so gibt es im Kreise $|z| < \rho_0$ mindestens zwei Punkte ζ_1 und ζ_2 , so daß $f(\zeta_1)$ innerhalb κ und $f(\zeta_2)$ außerhalb k liegt. Also gibt es auf der Strecke, die ζ_1 mit ζ_2 verbindet (und von der man ohne Beschränkung der Allgemeinheit annehmen kann, daß sie den Punkt $z = 0$ nicht enthält, da man gegebenen Falles z. B. ζ_1 etwas verschieben kann), mindestens zwei Punkte z_1 und z_2 , so daß $f(z_1)$ auf κ und $f(z_2)$ auf k liegt.

Der einmal durchlaufene Kreis $|z| = |z_1|$ wird durch die Funktion $u = f(z)$ auf ein Kurvenstück γ_1 auf der RIEMANNschen Überlagerungsfläche $\overline{\mathfrak{R}}$ abgebildet, deren Endpunkte sich auf denselben Punkt von κ projizieren. Diese Kurve γ_1 hat nach den Überlegungen des vorigen Paragraphen eine CAYLEYSche Länge, die kleiner ist als ε : nach dem § 6 können ihre beiden Endpunkte nicht in verschiedenen Blättern der einfach zusammenhängenden Fläche $\overline{\mathfrak{R}}$ liegen, woraus folgt, daß γ_1 eine geschlossene Kurve von $\overline{\mathfrak{R}}$ ist.

Da die Entfernung zwischen κ und einem beliebigen Punkte von γ_1 nicht größer als $\varepsilon:2$ sein kann, liegt kein einziger Punkt von γ_1 auf k , und man entnimmt hieraus, daß $|z_1| \neq |z_2|$ sein muß.

Wir betrachten nun in der z -Ebene den Kreisring C , der durch die Kreise $|z| = |z_1|$ und $|z| = |z_2|$ begrenzt wird. Dieser Kreisring wird eindeutig auf die einfach zusammenhängende Überlagerungsfläche $\overline{\mathfrak{R}}$ abgebildet; denn da das Bild γ_1 des Kreises $|z| = |z_1|$ eine geschlossene Kurve von $\overline{\mathfrak{R}}$ ist, muß dasselbe für jede andere beliebige geschlossene Kurve von C stattfinden.

Insbesondere entspricht dem Kreise $|z| = |z_2|$ eine auf $\overline{\mathfrak{R}}$ geschlossene Kurve γ_2 , deren CAYLEYSche Länge die Zahl ε nicht übertrifft, und die mit dem Kreise k der u -Ebene mindestens einen gemeinsamen Punkt besitzt.

9. Die geschlossenen Kurven γ_1 und γ_2 liegen ganz außerhalb einander auf der Fläche $\overline{\mathfrak{R}}$, weil ja die CAYLEYSche Entfernung eines beliebigen Punktes von $\overline{\mathfrak{R}}$, der sich auf κ projiziert, von einem be-

liebigen Punkte von $\bar{\mathfrak{R}}$, der sich auf k projiziert, nach der Konstruktion des § 6 größer als ε ist. Jeder, der in der Analysis-Situs einigermaßen bewandert ist, sieht sofort ein, daß unsere Bedingungen sich widersprechen.

Um dies ausführlicher klarzustellen, betrachten wir eine konforme Abbildung der Fläche \mathfrak{R} auf das Innere des Einheitskreises $|t| < 1$ und bezeichnen mit $\bar{\gamma}_1$ und $\bar{\gamma}_2$ die Bilder der Kurven γ_1 und γ_2 und mit \bar{C} das Bild des Kreisringes C der z -Ebene. Nach unserer Konstruktion gibt es auf $\bar{\gamma}_1$ einen Punkt Q_1 und auf $\bar{\gamma}_2$ einen Punkt Q_2 , so daß die CAYLEYSche Entfernung dieser beiden Punkte größer als ε ist. Die CAYLEYSchen Kreise vom Radius $\varepsilon : 2$ mit den Mittelpunkten Q_1 und Q_2 liegen also außerhalb einander. Da die Kurven $\bar{\gamma}_1$ und $\bar{\gamma}_2$ geschlossen sind und CAYLEYSche Längen besitzen, die die Zahl ε nicht übersteigen, liegen diese Kurven jede innerhalb eines der soeben betrachteten CAYLEYSchen Kreise.

Wir bezeichnen mit S irgendeine Sehne, die die beiden Kreise voneinander trennt. Jede Strecke, die innerhalb des Kreisringes C verläuft und die beiden Ränder dieses Ringes miteinander verbindet, wird auf eine Kurve der t -Ebene abgebildet, die $\bar{\gamma}_1$ mit $\bar{\gamma}_2$ verbindet und daher mindestens einen Punkt von S enthält. Daher gibt es innere Punkte der Punktmenge \bar{C} auf S . Da aber die Endpunkte von S gewiß nicht zur abgeschlossenen Punktmenge \bar{C} gehören, gibt es also auch Grenzpunkte von \bar{C} , die auf S liegen, und diese können nicht Bilder eines inneren Punktes von C sein. Sie müßten also entweder auf $\bar{\gamma}_1$ oder auf $\bar{\gamma}_2$ liegen, was unserer Konstruktion widerspricht. Hiermit ist aber der Beweis des behaupteten Satzes vollständig erbracht.

Ausgegeben am 5. Februar.

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1871

1920

VI. VII

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 5. Februar. (S. 211.)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 5. Februar. (S. 211.)

Mathematisches: Weierstrass' Theorie der Funktionen zweiter Gattung. III. Vortrag von Herrn G. B. Fuchs.

IX. Die *„Arithmetische Theorie der algebraischen Zahlentheorie“* von Herrn K. F. Gauss.

(Mitteilung vom 15. Januar.) (S. 212.)

Philosophisch-historisches: Die *„Arithmetische Theorie der algebraischen Zahlentheorie“* von Herrn K. F. Gauss.

(Mitteilung vom 15. Januar.) (S. 212.)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER

VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO.

VERLAGS G. J. GOSCHENSCHE VERLAGS-ANSTALT, J. G. LITTLAGE, VERLAGS-ANSTALT, VERLAGS-ANSTALT

GEORG BILDER, KARL BUCHNER, VALENTIN

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

VI. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 5. Februar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. RUBNER sprach über das Thema: Der Nahrungstrieb des Menschen. (Ersch. später.)

Es wird der Versuch gemacht, nach Beobachtungen der freien Ernährung großer Volksmassen und aus dem Vergleich der Ernährung der wichtigsten Kulturvölker bestimmte Gesetze oder Regeln für die natürliche Nahrungswahl zu finden und das Triebhafte in der Ernährung des Menschen nachzuweisen.

2. Hr. SCHMIDT legte eine Untersuchung von Prof. Dr. F. BERNSTEIN in Göttingen vor, in welcher eine für die elliptische \wp -Funktion charakteristische Integralgleichung vom VOLTERRASCHEN Typus hergeleitet wird. (Ersch. später.)

VII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 5. Februar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. DIELS.

1. Hr. ERMAN besprach die von GOLENISCHEFF veröffentlichten und von GARDINER übersetzten zwei Petersburger Papyrus. (Ersch. später.)

Der eine enthält eine Prophezeiung über die Schicksale des östlichen Delta, der andere die Lehre eines alten Königs an seinen Sohn, eine Art Fürstenspiegel, der auch für die Religionsgeschichte von Interesse ist.

2. Hr. DIELS legte eine Mitteilung des Oberlehrers Dr. E. WENKEBACH in Charlottenburg vor: Eine alexandrinische Buchfehde um einen Buchstaben in den hippokratischen Krankengeschichten.

Verfasser behandelt ein bisher verborgen gebliebenes Kapitel aus Galens zweitem Kommentar zum dritten Buche der Epidemien des Hippokrates auf Grund des cod. Laurent. Flor. 74, 25 (s. XIV) und mittels der von Hrn. Dr. FRANZ PFAFF-Berlin aus Cod. Escorial. Arab. 804 (s. X) ins Deutsche übertragenen Übersetzung des arabischen Arztes Hunain. Er ergänzt und berichtigt damit die Darstellung, die E. LITTRÉ in seiner Hippokratesausgabe III, 28 ff. von den seltsamen, den Krankengeschichten des dritten Epidemienbuches zugefügten Charakteren gegeben hat.

3. Hr. DIELS legte vor sein Buch »Antike Technik«. Sieben Vorträge. 2. Aufl. (Leipzig 1920.)

Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen.

III. *Veronica gentianoides albocincta*, IV. Die albomarmorata und alpopulverea-Sippen, V. *Mercurialis annua versicolor* und *xantha*.

VON C. CORRÈNS.

(Vorgelegt am 15. Januar 1920 [s. oben S. 65].)

III. *Veronica gentianoides albocincta*.

Die Pflanze wurde 1910 von Haage und Schmidt in Erfurt unter dem Namen *V. g. foliis variegatis* bezogen. Auch das zum Vergleich benutzte Exemplar der typischen Sippe stammte von dieser Firma. — Die Spezies ist für Vererbungsversuche in sofern nicht günstig, als sie, wie sich gleich herausstellte, ganz ausgesprochen selbststeril ist. Die beiden Stöcke, die das Ausgangsmaterial für die Versuche bildeten, waren denn auch nicht nur hinsichtlich der Färbung des Laubes, sondern auch sonst in mancherlei Hinsicht deutlich verschieden.

Wie der Name ausdrücken soll, handelt es sich bei der buntblättrigen Sippe um einen Fall ausgesprochener echter **Weißbrandigkeit**. Sie sieht bei starker Ausbildung des weißen Randes äußerlich einer Periklinalchimäre, etwa dem *status albotunicatus* des *Pelargonium zonale*, ganz ähnlich, hat aber keine ganze weiße Haut. — Weißbrandig sind die grundständigen und stengelständigen Blätter, die Brakteen und die Zipfel des Kelches.

Bei der typischen Pflanze dringt das grüne Blattgewebe — zwei bis drei Schichten Palisaden und vier bis fünf Schichten Schwammparenchym — bis zum Blattrand vor, nur die äußersten Zellreihen sind als »Knorpelrand« blasser gefärbt bis farblos. Bei der *albocincta*-Pflanze ist dagegen das Gewebe vom Rande aus mehr oder weniger weit farblos, bei manchen Blättern bloß stellenweise und wenig, so daß nur bogenförmige kleine Ausschnitte weiß sind (Fig. 1 A), bei andern sehr weitgehend, auch streifenförmig, ungefähr parallel den großen Seiten-



Fig. 1. Zwei Rosettenblätter (A, B) und eine Braktee mit einer jungen Frucht (C) der *Veronica gentianoides albocincta*.

Vergr. 2:1 (A, B) und 2.5:1 (C). Dr. O. Römer gez.

nerven, ins Blatt vordringend (Fig. 1 B); gelegentlich wird eine Blathälfte fast oder ganz weiß. Die beiden Hälften eines Blattes sind überhaupt im Grade der Buntheit weitgehend voneinander unabhängig. Auffallend ist noch, daß der apikale Teil des Blattes weniger weiß zu sein pflegt als der basale, und die eigentliche Spitze oft ganz grün ist. Ein einziges Mal sah ich einen schmalen, rings von Grün umschlossenen, isolierten weißen Streifen.

Der weiße Blatteil ist wesentlich dünner als der grüne, weil der weiße Teil jeder Zellschicht dünner ist als ihr zugehöriger grüner Teil. Chromatophoren sind an frischen Schnitten durch ausgewachsene Bätter nicht mehr deutlich kenntlich. Die Grenze gegen Grün ist fast ausnahmslos ganz scharf; nur einmal fand ich eine Übergangszelle mit kleineren, blasseren Chloroplasten. Gewöhnlich geht die Farblosigkeit in den Palisadenschichten weiter als im Schwammparenchym; selten ist es umgekehrt. Hie und da kann auf Querschnitten das farblose Gewebe keilförmig in das grüne vordringen. Durch diese Abstufungen

kommt, wie bei einer *albotunicata* oder *leucodermis*, das hellere und dunklere Mosaik heraus¹.

Der Stengelquerschnitt verhält sich bei der *albocincta* hinsichtlich der Chlorophyllverteilung genau wie bei der normalen Pflanze; die äußerste Zellschicht der Rinde unter der Epidermis ist am grünsten. Sie hat weder eine weiße Haut noch isolierte weiße Flecken im Rindenparenchym. Auch die Blütenstiele verhalten sich wie der Stengel. Der weiße Rand muß also in jedem Blatt neu entstehen, etwa wie die grünen Streifen in den Kelchblättern der sonst rein weißen Triebe der *pseudoleucodermis*-Periklinalechimären von *Arabis alba* (1919, b, S. 823).

Das Verhalten von Fruchtknoten und Samenanlagen ließe die direkte Übertragung der Weißkrankheit auf die Nachkommen erwarten. Bei der *albocincta* ist schon in der Blüte die Fruchtknotenwand heller grün als bei der typischen Pflanze, ebenso die Scheidewand mit den Plazenten. Der Nucellus der Samenanlagen sieht auf diesem Stadium blaßgelblich aus, nur mit einem Stich ins Grüne, nicht grün, wie bei der Sippe *typica*. Später sind sogar die jungen Samen der *albocincta* bis zur Bräunung rein weiß, während sie bei der typischen Pflanze schön grün sind. Die Embryonen sind bei beiden Sippen farblos.

¹ Um die Verteilung von Grün und Weiß auf dem Blattquerschnitt ohne Zeichnung festzuhalten, kann man für die weißen Zellen Punkte, für die grünen Zahlen verwenden. Bei den folgenden Beispielen bedeutet e die obere, e₁ die untere Epidermis, R gibt die Lage des Blattrandes an. Durch Wiederholung der senkrechten Zahlenreihen oder durch ihr Auseinanderrücken läßt sich auch noch die (bei obigen Aufnahmen meist vernachlässigte) Ausdehnung der einzelnen Stufen wiedergeben. 1 ist der häufigste Fall.

1.						2.						3.					
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
.	.	.	.	I	I	I	I	I	I
.	.	.	2	2	2	2	2	2	2
R	.	.	3	3	3	R	.	.	.	3	3	R	.	.	.	3	3
.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
.	5	5	5	5	5	5	5	5	5
e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁
4.						5.											
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e						
.	I	I	I	I	I	.	I	I	I	I	I						
.	.	2	2	2	2	.	2	2	2	2	2						
R	.	.	.	3	3	(R)	.	.	.	3	3						
.	.	.	.	4	4	.	.	.	.	4	4		
.	.	.	.	5	5	.	.	.	.	5	5		
e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁	e ₁						
7						7											
e ₁						e ₁											

Wir finden hier also das, was wir für eine weißbunte Periklinalchimäre erwarten durften, was dort aber gerade nicht zu beobachten ist (1919b, S. 825): Eine völlige Übereinstimmung zwischen dem Aussehen des Blattrandes und den ja auch von (Frucht-)Blatträndern gebildeten Samenanlagen. Wir hätten allen Grund, in den weißen Samenanlagen auch weißkranke Eizellen zu vermuten.

Wie schon erwähnt, ist *Veronica gentianoides* selbststeril. Es ist also, weil nur ein weißbuntes physiologisches Individuum vorliegt, unmöglich, die *albocincta*-Eigenschaft durch Selbstbestäubung auf ihre Vererbbarkeit zu prüfen. Die bunte Pflanze wurde deshalb 1910 und 1911 in beiden möglichen Weisen mit der *typica*-Pflanze bastardierte, nachdem die Blüten zur Vorsicht doch noch kastriert worden waren.

Von der Verbindung *albocincta* ♀ + *typica* ♂ habe ich (als Versuch 2) 28 und (als Versuch 3) 3 Sämlinge großgezogen, von der Verbindung *typica* ♀ + *albocincta* ♂ (als Versuch 4) etwa ebensoviel. Alle waren rein grünblättrig wie die typische Sippe, ebenso eine Anzahl weiterer, nicht aufgehobener Sämlinge (besonders von Versuch 2). Nur bei einer Keimpflanze glaubte ich zunächst eine Spur von Weißrandigkeit gesehen zu haben; sie hat später nichts mehr davon gezeigt.

18 Pflanzen von F₁ (des Versuches 2) wurden im Versuchsfeld des botanischen Gartens in Münster i. W. zusammen ausgepflanzt und sich selbst überlassen. Die übrigen Pflanzen standen etwa 200 m weit entfernt, durch viel Gebüsch getrennt, und die im System blühenden wurden rechtzeitig abgeschnitten. So mußte die Nachkommenschaft, wenigstens im wesentlichen, durch Inzucht entstehen. Diese F₂ wurde 1913 von 4 F₁-Individuen aufgezogen. Vom ersten wurden 87, vom zweiten 61, vom dritten 143 und vom vierten 67 Sämlinge, zusammen 358, bis zum Herbst beobachtet. Sie waren und blieben aber alle rein grün. Ebenfalls rein grün waren die übrigen Sämlinge, die nicht pikiert und großgezogen wurden und bei einzelnen Versuchen noch bis hundert ausmachten; auch hier wurde kein einziger weißbunter, auch kein albinotischer, gefunden.

Im Jahre 1916 wurden 4 andere Bastardpflanzen von F₁ (*albocincta* ♀ + *typica* ♂) ebenfalls mit Pollen eines zweiten buntblättrigen Stockes bestäubt, der wieder von Haage und Schmidt bezogen worden war und sicher mit dem alten weißrandigen zu einem physiologischen Individuum gehörte. Diese Rückkreuzungen gaben auch keine bunten Nachkommen, sondern, neben ganz wenigen Albinos, nur rein grüne, die erste 598 grüne und 2 weiße, die zweite 415 grüne und 3 weiße, die dritte nur 29 grüne und die vierte nur 130 grüne, zusammen also

1172 grüne und 5 albinotische! Etwa 150 wurden großgezogen; keine hat bis jetzt etwas von Weiß gezeigt.

Außerdem wurde im gleichen Jahr umgekehrt auch je eine Infloreszenz des zweiten buntblättrigen Stockes mit dem Pollen derselben 4 F1-Bastardpflanzen bestäubt. Aus diesen Verbindungen gingen 148, 9, 48 und 159 Sämlinge hervor, zusammen 364, die alle ganz grün waren; Albinos waren nicht darunter. Etwa 150 wurden bis jetzt aufgehoben und blieben unverändert grün.

Die *albocincta*-Eigenschaft wird also jedenfalls nicht als solche durch eine Anlage, ein Gen, vererbt wie die *albomarginata*-Eigenschaft, die mendelt und rezessiv ist (1909, S. 326); denn dann hätten in der zweiten Generation wieder *albocincta*-Individuen auftreten müssen. Es liegt aber auch keine Änderung des Genotypus an den weißen Stellen vor, die zur Bildung von Keimzellen mit der *albinotica*-Anlage führen würde, wie wir das bei der *pseudoleucodermis* und — mutatis mutandis — auch bei der *chlorotidermis* kennengelernt haben (1919b, S. 832 u. f.). Daß die beiden Bastardbestäubungen (*albocincta* ♀ + *typica* ♂ und *typica* ♀ + *albocincta* ♂) nur grüne Keimlinge gegeben haben, würde zwar sehr gut dazu stimmen, bei der zu erwartenden Dominanz des typischen Grüns über die *albinotica*-Eigenschaft. Es müßten dann aber in der zweiten Generation *albinotica*-Sämlinge auftreten, die, wie wir sahen, fehlen.

Endlich wird die Weißkrankheit der Blattränder auch nicht direkt weitergegeben. Weder allein durch die Eizelle, wie bei den *leucodermis*- und *albopelliculata*-Periklinalchimären und dem *status albomaculatus* (1919b, S. 831), noch durch die Eizelle und das Pollenkorn, wie das BAUR (1909, S. 349) für die *albotunicata*-Periklinalchimären annimmt. Sonst hätte der Bastard *albocincta* ♀ + *typica* ♂ nur weiße Nachkommen geben dürfen statt nur grüne, oder beide Bastarde, *albocincta* ♀ + *typica* ♂ und *typica* ♀ + *albocincta* ♂, hätten neben grünen wenigstens teilweise bunte und weiße Keimlinge hervorgebracht.

Immerhin ist der *status albocinctus* dem *st. albotunicatus* noch am ähnlichsten, vorausgesetzt, daß bei diesem die Weißkrankheit wirklich phänotypisch und nicht genotypisch bedingt ist. Ja, der *st. albocinctus* könnte vielleicht in genetischer Hinsicht als das Extrem des *st. albotunicatus* aufgefaßt werden (wenn er bei Selbstbestäubung weiße Keimlinge geben würde), als Extrem, bei dem die Verbindung bunt + normal, auf dem einen oder andern Wege hergestellt, nur noch normal grüne und nicht neben den grünen auch noch bunte und etliche weiße Keimlinge gäbe, wie beim *st. albotunicatus*. Es könnten beim *st. albocinctus*

von den direkt übertragenen Plastiden nur die gesunden am Leben bleiben und sich vermehren.

Ebensogut könnte man aber auch annehmen, in den Samenanlagen des *status albocinctus* steckten, trotz ihrer weißen Farbe, nur (oder fast nur) gesunde Eizellen, indem die genotypisch oder phänotypisch bedingte Krankheit der Blattränder bei ihnen irgendwie, etwa bei der Reduktionsteilung, aufgehoben würde. Nur ganz ausnahmsweise — wenn nämlich die 0.4 Prozent Albinos, von denen oben die Rede war, so zu erklären wären — würde die Gesundheit unterbleiben.

Hier hindert eben die Unmöglichkeit, durch Selbstbestäubung Nachkommenschaft zu erzielen, die Entscheidung so lange, bis es gelingt, ein zweites physiologisches Individuum mit der *albocincta*-Eigenschaft zu finden, das dann freilich nicht mit der schon vorhandenen weißrandigen Pflanze steril sein dürfte.

Es sieht ganz so aus, als ob von der *albocincta*-Eigenschaft überhaupt nichts vererbt würde, weder sie selbst als Ganzes, wie die *albo-marginata*-Eigenschaft, noch der weißkranke Zustand, dieser weder direkt durch Übertragung noch indirekt durch ein Gen. Das schiene bei einer beliebig verteilten Fleckung an sich nicht verwunderlich. Sehr merkwürdig wäre aber die Verbindung eines solchen Verhaltens mit der strengen Lokalisierung der Weißkrankheit auf eine ganz bestimmte Stelle, den Blattrand. — Die *albocincta*-Eigenschaft ist bei einem einzelnen physiologischen Individuum aufgetreten, dessen Bildungsbedingungen sich offenbar nur äußerst schwer wieder verwirklichen lassen.

Der *status albocinctus* ist, wie der *st. leucodermis* und *pseudoleucodermis*, ein gutes Beispiel dafür, daß man aus dem anatomischen und morphologischen Bild keine Schlüsse auf das erbliche Verhalten ziehen darf.

IV. Die albomarmorata- und albopulverea-Sippen.

Die in der Überschrift genannten Sippen zeigen beide ein weißgrünes Fleckenmosaik und stimmen in ihrer Vererbungsweise unter sich vollkommen überein. Sie unterscheiden sich nur dadurch, daß bei der *albopulverea*-Sippe das Mosaik aus Weiß und Grün viel feiner ist, als bei der *albomarmorata*-Sippe. Es ist das ein Unterschied, der nicht immer scharf faßbar und vielleicht auch wenig wichtig ist. Da die beiden Sippen aber bei typischer Ausbildung wirklich recht verschieden aussehen, und KÜSTER (zuerst 1916, S. 14) sie auseinanderhält, wollen auch wir sie trennen¹.

¹ Der Kürze halber ist *pulvereus* statt *pulverulentus* für die Zusammensetzung mit *albus* gewählt.

1. *Ipomoea imperialis chlorina* und *albomarmorata*¹.

Das Versuchsmaterial erhielt ich von Haage und Schmidt in Erfurt unter folgenden Namen: 1. *Ipomoea imperialis* »buntblättrige Kaiserwinde« und 2. *I. i. aurata* »mit gelblicher Belaubung«; eine 3. *I. hederacea grandiflora argenteomarmorata* von Benary in Erfurt verhielt sich im wesentlichen wie die erstgenannte Nummer. Alle drei waren hinsichtlich der Laubfarbe nicht homogen. Allein in der Aussaat von Nummer 1 konnte ich sofort vier Typen unterscheiden:

- a) einen normal grünen, *typica homogenea*,
- b) einen hell(gelb)grünen, *chlorina homogenea*,
- c) einen weiß bis dunkelgrün gescheckten, *typica albomarmorata*,
- d) einen weiß bis hellgelbgrün gescheckten, *chlorina albomarmorata*.

Die Aussaat von Nummer 2 gab überwiegend den hell(gelb)grünen Typus b, daneben auch noch einzelne Pflanzen des Typus d. Nummer 3 bestand fast ausschließlich aus Pflanzen von Typus c.

Die hell(gelb)grünen homogenen und marmorierten Typen stellten sich bei der kolorimetrischen Untersuchung der alkoholischen Blattauszüge als echte *chlorina* heraus, bei der die grünen und gelben Farbstoffe in gleichem Maße gegenüber den typisch grünen Pflanzen reduziert sind. Die Nuance der Lösungen war, nach genügender Verdünnung der *typica*, genau gleich. 1910 verglich ich die Rohauszüge aus den Kotyledonen der homogenen Sippen, und zwar aus gleichen Flächeneinheiten und gleichen Gewichtsteilen, und erhielt beide Male für die *chlorina* 45 Prozent der Farbstoffmenge der *typica*. 1916 bestimmte Hr. Dr. KAPPERT die Chlorophyllinsalzlösungen nach WILLSTÄTTERS Methode (1913, S. 51 u. 81) und fand für gleiche Flächen der Laubblätter bei *chlorina* 33 Prozent und für gleiche Gewichte 42 Prozent einer dunklen *typica*. Der Unterschied zwischen den 1910 und 1916 erhaltenen Werten für die *chlorina* kann darauf beruhen, daß das zweite Mal eine dunklere *typica* zum Vergleich benutzt wurde. Es fiel mir aber auch auf, daß der Unterschied zwischen *chlorina* und *typica* für das Auge bei den Laubblättern oft deutlicher schien als bei den Kotyledonen.

Die beiden *albomarmorata*-Typen (c, d) stimmen unter sich vollkommen überein, nur daß das dunkelste Grün des Mosaiks bei der einen typisches Grün, bei der andern dagegen hellgelbgrün, *chlorina*, ist.

¹ Nach PETERS Umgrenzung (Convolvulaceen in ENGLER und PRANTL, Natürl. Pflanzenfamilien. IV. Teil, Abt. 3, S. 23, 1891) gehört die Pflanze wegen des dreifährigen Fruchtknotens und der Ausbildung des Kelches in die Gattung *Pharbitis* und steht wohl der *P. hispida* nahe. Ich führe sie jedoch der Einfachheit halber unter dem Namen an, unter dem sie in den Gärten gezogen wird.

Der Blattquerschnitt zeigt eine Schicht Palisaden und drei, seltener vier Schichten Schwammparenchym. Jede Schicht des Mesophylls kann ein Mosaik von rein weißen und rein grünen Zellen zeigen, und jede ist in weitgehendem Maße darin von den andern unabhängig. Durch ihr Übereinanderliegen kommt dann die Fleckung des ganzen Blattes mit seinen Abstufungen im Grün zustande. Reines Weiß tritt nur an Stellen auf, wo, mehr oder weniger zufällig, alle Schichten farblos sind, und ist deshalb relativ selten; die Zwischenstufen zwischen



Fig. 2. Blatt der *Ipomoea imperialis chlorina albomarmorata* in Naturgröße.
Dr. O. Römer gez.

ihm und reinem Grün sind sehr viel häufiger (Fig. 2)¹. Meist ist die vordere (apikale) Hälfte der Blätter, also der zuerst ausgewachsene Teil, stärker bunt als die hintere (basale). Dürfte man annehmen, daß das Mosaik auf einem relativ frühen Stadium für das ganze Blatt auf einmal festgelegt wird, so würde sich daraus leicht erklären, daß

¹ Anbei ein paar Aufnahmen in der früher (S. 214) erklärten Art:

1.										2.					
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
I	I	I	.	.	.	I	I	I	.	I	.	I	.	I	.
2	.	2	2	.	.	2	.	2	.	.	.	.	2	2	2
3	3	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3
4	4	4	4	4	.	4	4	.	.	4	4	4	4	4	4
e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'	e'

in dem vorderen, nicht mehr viel wachsenden Abschnitt das Mosaik mehr weiß und feiner ausfällt als in dem hinteren, später noch stark wachsenden.

Die weißen Palisaden sind wie gewöhnlich kürzer als die grünen und lockerer gestellt; in den weißen Zellen bleiben die Plastiden noch lange kenntlich, zeigen aber keine Stärke, auch wenn die der grünen Zellen sehr viel davon führen.

Sehr auffällig ist die Periodizität der Mosaikbildung; sie fällt hier viel mehr in die Augen als bei irgendeinem andern von mir untersuchten Objekt. Auf die meist deutlich bis stark bunten Kotyledonen folgt das erste Laubblatt, das ich stets homogen grün gefunden habe. Erst das zweite Blatt zeigt gewöhnlich einzelne und schwache hellere, nicht bis zu Weiß gehende (also auf einzelne Mesophyllschichten beschränkte) Flecken, und das starke Mosaik, das bis zu reinem Weiß reicht, tritt viel später, bei jüngeren Blättern, auf. Unter Umständen lassen sich die ersten Spuren noch viel später erkennen; ich habe einmal erst das siebente Blatt deutlich bunt gefunden, das achte war wieder grün, das neunte deutlich und das zehnte stark gefleckt. Auch sonst wurden gelegentlich Rückfälle in schwächere Marmorierung beobachtet. Schließlich hatten aber alle Pflanzen, die nach den bunten Kotyledonen oder infolge ihrer Abstammung *albomarmorata* waren, stark bunte Blätter. — Die Seitensprosse verhielten sich, auch wenn sie den Achseln stark bunter Blätter entsprangen, stets wieder ähnlich dem Hauptsproß; die ersten Blätter waren entweder ganz grün oder doch viel schwächer bunt als die folgenden¹. Meine Erwartung, hie und da einen rein grünen Ast zu finden — wie sie bei den *variegata*-Sippen stets auftreten —, wurde nicht erfüllt.

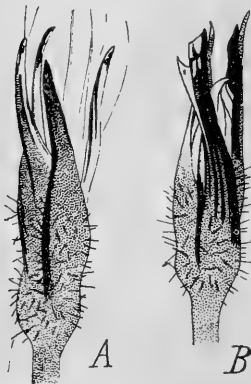


Fig. 3. Zwei Kelche der *Ipomoea imperialis typica albomarmorata*. Vergr. 2:1. Dr. O. Römer gez.

Auch die Kelchblätter sind bunt, aber nicht gefleckt, sondern deutlich gestreift (Fig. 3), ebenso die Stengel. Die Form, in der

¹ Es entspricht das der inzwischen von E. KÜSTER (1919c, S. 249) betonten Tatsache, daß »in verschiedenen Entwicklungsphasen eines Sprosses bzw. eines Vegetationspunktes die Neigung zur inaequalen Zellteilung nicht immer die gleiche ist«. So fand er bei *Acer Pseudoplatanus* var. *Leopoldii* die ersten Blattpaare der Zweigspitzen meist sektorial geteilt und regelmäßig pulverulent gezeichnet; die letzten zeigten zusammenhängende normalgrüne Felder von ansehnlicher Ausdehnung.

sich die Weißkrankheit zeigt, ist also wesentlich abhängig von der Form des Organes, bei dem sie auftritt, worauf ich schon kurz hingewiesen habe (1919a, 586, Anm.).

Vererbungsversuche.

A. Konstanzprüfungen.

Aus verschiedenen Gründen, vor allem wegen des Raumes, den die kräftigen, windenden Pflanzen beanspruchen, wenn man sie getrennt halten will, und wegen des launischen Ansatzes bei Selbstbestäubung und Bastardierung, umfassen die einzelnen Versuche vielfach geringere Individuenzahlen als ich gewünscht hätte. — Die Blüten sind nur einen Tag offen. Die Kastration wurde am Abend vor dem Aufblühen ausgeführt. Um die Selbstbefruchtung zu sichern, wurden die Blütenknospen vielfach am Vorabend etwas unter der Spitze mit einem Baststreifen gebunden und so das Öffnen verhindert. Der Ansatz war dann zwar schlechter als bei künstlicher Selbstbestäubung, aber doch noch genügend. — Da die Keimung sehr ungleichmäßig erfolgte, wurden die Samen bei den letzten Versuchen vor der Aussaat einen Tag eingeweicht und etwas angeschnitten, was sich als sehr wirksam erwies. Die Pflanzen standen stets im Gewächshaus.

Eine ausgesprochen dunkelgrüne Pflanze (1 L) hatte (selbstbestäubt, Vers. 4) 13 dunkelgrüne und einen etwas, wohl nur phaenotypisch, helleren Sämling gegeben. Eine heller grüne (1 G) brachte (selbstbestäubt, Vers. 6) 41 Nachkommen, die, unter den gleichen Außenbedingungen wie die des vorhergehenden Versuches, ebenfalls deutlich heller grün waren, wenn auch unter sich merklich verschieden. Für eine besonders helle Pflanze bestimmte Hr. Dr. KAPPERT den Gehalt an Chlorophyllen nach WILLSTÄTTERS Methode zu 77 Prozent (während gleich große Blattflächen der *chlorina*-Sippe 33 Prozent gaben). Eine ähnliche heller grüne Pflanze (1 N) gab (Vers. 7) ebenfalls lauter heller grüne Sämlinge, freilich nur 4. — Die normal grünen Pflanzen gehörten also offenbar zu mindestens zwei im Chlorophyllgehalt merklich verschiedenen Sippen, die ich aber einstweilen nicht weiter verfolgt habe.

Die Nachkommenschaft einer *chlorina* (2 D) bestand (Vers. 5) nach Selbstbestäubung aus 17 wieder hell(gelb)grün belaubten Sämlingen.

Die Selbstbefruchtung bunter Pflanzen aus den Versuchen 1—3 lieferte ausschließlich bunte Nachkommen. In der Tabelle 1 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Auch die Bastardierung der *typica albomarmorata* mit der *chlorina albomarmorata* lieferte, wie wir bald sehen werden (Vers. 17 und 18 in

Tabelle 1. Konstanzprüfungen bunter Pflanzen.

Vers. Nr.	Stammpflanze (P ₁)	Nachkommen (F ₁)				
		Ges.- Zahl	typ. homog.	typ. amar.	chlor. homog.	chlor. amar.
9	1 A <i>typ. amar.</i>	57	—	44	—	13
10	3 G " "	13	—	13	—	—
15	2 J <i>chlor. amar.</i>	16	—	—	—	16

Tab. 2), stets bunte Pflanzen. Ebenso verhielten sich die aus Bastarden herausgemendelten *albomarmorata*-Pflanzen, soweit sie geprüft wurden (S. 224).

Insgesamt gaben 6 bunte Pflanzen 147 ausschließlich bunte Nachkommen. Homogene grüne Sämlinge, nach denen ich wegen des Ver-

Tabelle 2. Bastardierungen zwischen verschiedenen Sippen.

Vers. Nr.	Eltern (P ₁)		Nachkommen (F ₁)				
	♀	♂	Ges.- Zahl	typ. homog.	typ. amar.	chlor. homog.	chlor. amar.
11	1 L <i>typ. hom.</i>	1 A <i>typ. amar.</i>	9	9	—	—	—
70	21 R " "	32 C " "	3	3	—	—	—
71	21 R " "	32 D " "	1	1	—	—	—
72	21 U " "	32 D " "	4	4	—	—	—
43	10 AN <i>typ. amar.</i>	24 C <i>typ. hom.</i>	5	5	—	—	—
13	1 B " "	2 D <i>chlor. hom.</i>	4	2	—	2	—
16	1 S <i>typ. hom.</i>	2 Y <i>chlor. amar.</i>	9	9	—	—	—
22	1 Q " "	2 Y " "	11	6	5	—	—
17	1 B <i>typ. amar.</i>	2 Y " "	11	5	—	6	—
18	3 G " "	2 Y " "	8	8	—	—	—
20	2 D <i>chlor. hom.</i>	2 Y " "					

haltens der *variegata*-Sippen und des *albomaculatus*-Zustandes besonders suchte, waren, wenigstens bei diesem Umfang der Versuche, nicht zu finden.

B. Bastardierungsversuche.

Aus dem in Tabelle 1 mitgeteilten Versuch 9 läßt sich schon ein Schluß ziehen. Die normal grüne Pflanze 1 A war offenbar eine Heterozygote, und zwar eine Monohybride *typica* + *chlorina*. Denn sie gab bei Selbstbefruchtung 44 *typica* und 13 (gleich 23 Prozent) *chlorina*. Die *chlorina*-Sippe ist also der *typica*-Sippe gegenüber ganz oder annähernd rezessiv, und der Bastard spaltet. Es wurden außerdem einige Kreuzungen mit dem in der Tabelle 2 angegebenen Resultat ausgeführt.

Daraus ergibt sich folgendes Verhalten der verschiedenen Eigenschaften zueinander:

typica dominiert — ganz oder annähernd, diese Frage wurde nicht verfolgt — über *chlorina*, ebenso die homogene Blattfärbung vollkommen über die bunte, also auch die in doppelter Hinsicht dominante *typica homogenea* über die in doppelter Hinsicht rezessive *chlorina albomarmorata*. Die *typica albomarmorata* gibt mit der *chlorina homogenea* nicht etwa eine *typica chlorinaculata*, sondern eine *typica homogenea*, zu der die *typica albomarmorata* das dunkle Grün und die *chlorina homogenea* die gleichmäßige Färbung beisteuern.

Auch über das Spalten ist aus Tabelle 2 schon einiges zu entnehmen.

Die *typica albomarmorata* 1 B (Vers. 13 und 17) war offenbar eine Monohybride *typica albomarmorata* + *chlorina albomarmorata* und gab deshalb, mit homogener *chlorina* bestäubt, gleichviel homogene *typica* und homogene *chlorina* (Vers. 13) und, mit der *chlorina albomarmorata* bestäubt, gleichviel bunte *typica* und bunte *chlorina* (Vers. 17).

Die *typica homogenea* 1 Q war eine monohybride Heterozygote *typica homogenea* + *typica albomarmorata*. Sie brachte deshalb, mit *chlorina albomarmorata* bestäubt (Vers. 22), zwar lauter *typica*-Sämlinge hervor, aber zur Hälfte homogen gefärbte, zur Hälfte bunte. Dazu stimmt das Verhalten von 1 Q bei Selbstbestäubung (Vers. 21): von 22 Sämlingen waren 16 *typica homogenea* und 6 (gleich 27 Prozent) *typica albomarmorata*.

Aus den Bastardierungsversuchen geht also schon hervor, daß sowohl das Merkmalspaar *typica-chlorina* als das Merkmalspaar *homogenea-albomarmorata* normal spaltet, und zwar bei Selbstbefruchtung im Verhältnis 3 : 1 und bei Rückkreuzung mit dem rezessiven Elter im Verhältnis 1 : 1. Die Merkmale sind also nach der Presence- und Absence-theorie nur durch das Vorhandensein oder Fehlen je eines einzigen Genes bedingt.

Die Ergebnisse der weiteren Versuche stimmen genau dazu. Es sei ein Teil davon zusammengestellt.

1. F₂ von *typica homogenea* + *typica albomarmorata*.

5 typisch grüne F₁-Pflanzen, 1 aus Vers. 43, 3 aus Vers. 70 und 1 aus Vers. 72, gaben nach Selbstbestäubung als

Vers. 90,	17	Sämlinge,	11	<i>typ. homog.</i> ,	6	<i>typ. albomarm.</i>
» 95,	21	»	12	»	9	»
» 96,	13	»	10	»	3	»
» 97,	2	»	1	»	1	»
» 98,	20	»	18	»	2	»

zusammen 73 Sämlinge, 52 *typ. homog.*, 21 *typ. albomarm.*
= 29 Prozent.

2. F₂ von *chlorina homogenea* + *chlorina albomarmorata*.

Eine *homogene chlorina* aus Vers. 20 gab nach Selbstbestäubung, als Vers. 84, 12 Sämlinge, 10 *chlor. homog.*, 2 *chlor. albomarm.* = 17 Prozent.

3. F₂ von *typica homogenea* + *chlorina albomarmorata*.

4 homogen grüne Pflanzen aus Vers. 44 gaben selbstbestäubt als

Vers. 91,	10 Säml.,	5 <i>typ. hom.</i> ,	3 <i>typ. am.</i> ,	2 <i>chlor. hom.</i> ,	— <i>chlor. am.</i>
» 92,	19 »	12 »	5 »	2 »	— »
» 93,	16 »	11 »	3 »	2 »	— »
» 94,	20 »	12 »	1 »	4 »	3 »

zusamm. 65 Säml., 40 *typ. hom.*, 12 *typ. am.*, 10 *chlor. hom.*, 3 *chlor. am.*
 berechnet f. d. Ver-
 hältnis 9:3:3:1 } 37 " " 12 " " 12 " " 4 " "

Alle *homogenea* 50, alle *albomarmorata* 15,
 berechnet für 3:1 48, 16.
 Alle *typica* 52, alle *chlorina* 13,
 berechnet für 3:1 48, 16.

Auch die Konstanz der Sippen wurde bei dieser Gelegenheit weiter geprüft. So gaben 2 *typica albomarmorata* (28A und C) nach Selbstbestäubung wieder nur bunte Nachkommen, die eine (Vers. 57) 21, die andere (Vers. 58) ebenfalls 21.

Nach diesen Beobachtungen können wir folgende Erbformeln aufstellen:

- Für die *typica homogenea*: CCNNHH,
- » » *chlorina homogenea*: CCnHH,
- » » *typica albomarmorata*: CCNNhh,
- » » *chlorina albomarmorata*: CCnhh.

Dabei ist C der Faktor für *Chlorina*-Grün, N der Faktor, der *Chlorina*-Grün zu typischem Grün steigert, und H ein Faktor für homogene Blattfärbung, dessen Fehlen Weißscheckung bedingt, und der unabhängig davon ist, ob nur C oder C und N vorhanden sind.

Die 6 möglichen Verbindungen sind dann:

Typ. hom. + *typ. a-m.*, CCNNHh, in 3 *typ. hom.* und 1 *typ. a-m.* spaltend.

Typ. hom. + *chlor. hom.*, CCNnHH, in 3 *typ. hom.* und 1 *chlor. hom.* spaltend.

Typ. hom. + *chlor. a-m.*, } CCNnHh, in 9 *typ. hom.*, 3 *typ. a-m.*,
Typ. a-m. + *chlor. hom.*, }
 3 *chlor. hom.* und 1 *chlor. a-m.* spaltend.

Typ. a-m. + chlor. a-m., *CCNnhh*, in 3 *typ. a-m.* und 1 *chlor. a-m.* spaltend.

Chl. hom. + chlor. a-m., *CCnHh*, in 3 *chlor. hom.* und 1 *chlor. a-m.* spaltend.

Wir haben sie alle kennengelernt.

Aus dem Verhalten der Merkmale zueinander müßte man nach der Presence- und Absence-Theorie schließen, daß die *chlorina*-Sippe eine phylogenetische Vorstufe der *typica* sei und die *albomarmorata*-Sippe eine Vorstufe der *homogenea*. Auf die Haltlosigkeit dieser beiden Annahmen möchte ich hier nicht nochmals eingehen (vgl. 1918, S. 242 und 1919a, S. 601); sie liegt besonders bei der zweiten auf der Hand.

Zusammenfassend können wir sagen:

1. Die hell(gelb)grüne Sippe der *Ipomoea imperialis* ist nach allem eine ganz typische *chlorina*.

2. Die beiden weißbunten Sippen sind Kombinationen, entstanden durch die Verbindung des *albomarmorata*-Merkmals teils mit dem *typica*-, teils mit dem *chlorina*-Merkmal, von welchem beiden es völlig unabhängig ist.

Die *albomarmorata*-Sippen mendeln ganz normal und sind, soweit die Beobachtungen reichen, vollkommen konstant. Sie geben also bei Selbstbefruchtung nicht neben einer Mehrzahl bunter Nachkommen auch einige homogen grüne, wie die *variegata*-Sippen. Die einzelne *albomarmorata* bringt ferner neben den bunten Trieben keine wirklich homogen grünen hervor. Es deutet auch nichts darauf hin, daß die Buntheit durch ein veränderliches Gen, wie bei der *Capsella bursa pastoris albovariabilis* (1919a), bedingt wird. Von der sonst ganz ähnlichen *albomarginata*-Sippe der *Lunaria biennis* unterscheidet sich die *albomarmorata*-Sippe eigentlich nur dadurch, daß bei ihr die Buntheit nicht auf den Blattrand beschränkt ist. Der *Status albomaculatus* der *Mirabilis Jalapa*, der *Urtica pilulifera*, des *Antirrhinum majus* usw., der im Aussehen oft ganz ähnlich ist, unterscheidet sich von Grund aus durch die Übertragung der Weißkrankheit nur durch das Plasma der Eizelle.

2. *Tropaeolum majus chlorinum* und *albopulverum*.

Tropaeolum majus ist kein bequemes Objekt für Vererbungsversuche. Infolge der ganz ausgesprochenen Proterandrie und des Baues der Blüte ist spontane Selbstbestäubung völlig ausgeschlossen. Wenigstens setzten gesäckte Blüten bei mir nie von selbst an. Alle ge-

kaufte Sippen waren denn auch genetisch nicht homogen. Zu Versuchszwecken müssen die Blüten geschützt und im richtigen Zustand bestäubt werden. Dabei gibt jede Blüte günstigsten Falles nur drei Teilfrüchte.

Solange ich die einzelnen Versuchsnummern an verschiedenen Stellen des Gartens sich selbst überließ, erhielt ich stets auch Vizi-nisten. Selbst als ich (1913) in dem vom Schloßgarten umgebenen Botanischen Garten in Münster nur die *f. albopulverea* zog, und keine anderen Kapuzinerkressen darin zum Blühen kamen, fanden sich in der Nachkommenschaft einige, zum Teil auch sonst als Bastarde kenntliche, homogene grüne Pflanzen. Der Pollen muß also ziemlich weit transportiert werden.

Die Sippen und ihre Konstanz.

Zieht man eine größere Anzahl käuflicher Sippen der Kapuzinerkresse nebeneinander — das Saatgut für alle meine Versuche wurde von Haage und Schmidt in Erfurt bezogen —, so müssen die Unterschiede in dem Grün der Laubblätter auffallen. Manche Sippen haben sehr dunkles Laub, z. B. *T. m.* King Theodore, andere auffallend helles, z. B. *T. m. coeruleoroseum* und *T. peltophorum* (*Lobbianum*) *fimbriatum*. Setzt man die Menge Rohchlorophyll bei der erstgenannten Sippe gleich 100, so zeigt (nach Bestimmungen aus dem Jahre 1909) die zweite in gleich großen Blattflächen nach der einen Probe 70, nach der andern 54, und die dritte 77. Solche Unterschiede sind sicher erblich, wie mir einige orientierende Versuche lehrten.

Daneben gibt es auch richtige *chlorina*, z. B. *T. m.* Golden Queen »gelblättrig«, deren Gehalt an Rohchlorophyll ich (1909) zu 27 Prozent der (freilich besonders dunkelgrünen) Sippe King Theodore bestimmte. Für Pflanzen derselben Linie fand später PLESTER (1912, S. 38 des S. A.), der sie mit einer heller grünen *typica* verglich, 39,2 Prozent. Nimmt man an, diese helle *typica* habe 70 Prozent des Rohchlorophylls der dunklen besessen (s. oben), so decken sich die beiden Bestimmungen für die *chlorina* (27 und 27,5 Prozent).

Die untersuchte weißbunte Sorte, *T. m.* Queen of Tom Thumb, war wahrscheinlich auch hinsichtlich der uns hier interessierenden Eigenschaft, der Weißbuntheit, nicht erblich einheitlich, sondern bestand aus verschiedenen bunten Untersippen, die im folgenden aber einstweilen nicht auseinandergelassen werden. Es war eine weißbunte *typica*, bei der das dunkelste Grün freilich hinter dem der Sippe King Theodore zurückstand. Die Weißbuntheit ließ sich, wie wir sehen werden, ohne weiteres auch mit dem *chlorina*-Merkmal kombinieren.

Das Aussehen des bunten Blattes (Fig. 4) läßt sich am besten so beschreiben, daß zwei weißgrüne Mosaiken ineinandergreifen, ein grobes, wie es etwa auch die *albomarmorata*-Sippe zeigt, und ein sehr feines, wie es sich in ähnlicher, nur gewöhnlich doch noch größerer Ausbildung bei der *albovariabilis*-Sippe der *Capsella Bursa pastoris* (1919, S. 589) findet. Das Grün des groben Mosaiks kommt in zwei sehr deutlich verschiedenen Abstufungen vor, einer dunkleren und einer helleren, die wieder abgestuft ist. Das feine Mosaik wird von Gruppen aus ganz wenigen abweichenden Zellen gebildet, bis herab zu Einzelzellen. Auf den groben weißen Flecken sind diese kleinsten Zellgruppen grün und lassen, je nachdem sie lockerer oder

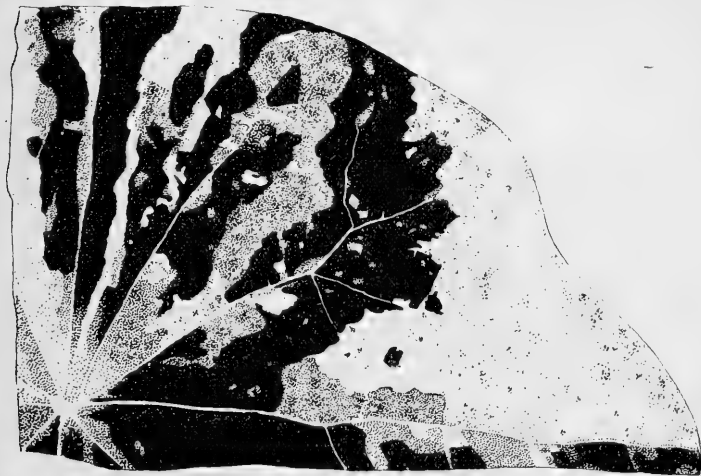


Fig. 4. Stück eines Blattes des *Tropaeolum majus typicum albopulverum*. Vergr. 5:1.
Dr. O. Römer nach einer Photographie von E. Lau gez.

dichter verteilt sind, die (im Grunde weißen) Flecken aus einiger Entfernung mehr oder weniger grünlich bis blaßgrün, selbst hellgrün, wie eine *chlorina*, erscheinen. Umgekehrt sind in den groben grünen Flecken kleine blasse Zellgruppen, wenn auch spärlicher, eingestreut. Die Ausbildung der feinen Sprengelung schwankt. Das eine Extrem bilden Pflanzen, deren Blätter grob, fast rein weiß und rein grün gescheckt sind, das andere solche, bei denen die Blätter scheinbar, aus einiger Entfernung betrachtet, wie die einer *variegata*-Sippe grob hellgrün und dunkelgrün gefleckt erscheinen.

Selbstverständlich sind die beiden Mosaiken nicht scharf getrennt, sondern gehen ineinander über; wegen der feinen Fleckung, deren Ele-

mente wirklich oft wie ein grüner Staub auf den Blättern zu liegen scheinen, verdient diese Sippe oder Sippengruppe den Namen *pulverea*.

Der Blattquerschnitt zeigt eine Schicht Palisaden und 3 bis 4 Schichten Schwammparenchym, die gewöhnlich zusammen so dick oder weniger dick sind, als die eine, an sich schon chlorophyllreichere Palisadenschicht für sich allein. Alle Schichten können voneinander unabhängig die weißbunte Fleckung zeigen, wobei das grobe Mosaik der Palisaden die dunkelgrünen Flecke gibt, das grobe der Schwammparenchym-schichten die hellergrünen. Ob die Palisaden allein oder auch die Schwammparenchymzellen darunter grün sind, hat wenig Einfluß auf die Färbung. Dagegen spielt bei den hellergrünen Flecken die Zahl der grünen Zellschichten des Schwammparenchyms eine deutliche Rolle und bringt die oben beschriebenen feineren Abstufungen des helleren Grün hervor. — Die farblosen Palisaden sind in gewohnter Weise verkürzt, selbst bis zu Formen, die breiter als hoch sind, so daß die weißen Stellen etwas eingesenkt erscheinen; das farblose Schwammparenchym ist ebenfalls weniger entwickelt, weniger locker. Die Plastiden sind zunächst kaum verkleinert, blaß grünlich-gelblich, später werden sie vakuolig und schließlich desorganisieren sie sich.

Bei den Laubblättern — die Kotyledonen kommen nicht über die Erde — nimmt die Buntheit allmählich zu, wie bei der *Ipomoea imperialis albomarmorata*, wenn auch lange nicht so auffällig. Die ersten zwei sind meist nur schwach gefleckt, die folgenden schon stärker usw., bis zu einem gewissen, immerhin sehr schwankenden Grade. — Die heranreifenden Früchte sind ebenfalls deutlich bunt, ebenso die Stengel und Blattstiele, wenn sich das auch bei ihrem geringen Chlorophyllgehalt der oberflächlichen Beobachtung entzieht. Nur werden auch hier statt Flecken Streifen ausgebildet, wie bei *Ipomoea*.

Mein besonderes Augenmerk war auf die Konstanz der Buntheit gerichtet. Sie ist nach den letzten, mit allen Vorsichtsmaßregeln durchgeführten Versuchen (mit Selbstbestäubung und strenger Inzucht) vollkommen. Ich hatte (nach dem Verhalten der *Mirabilis Jalapa variegata*) das Auftreten einzelner rein grüner Pflanzen erwartet. Es gab jedoch unter den mehr als 1200 geprüften Sämlingen nicht einen solchen. Wenn sich bei früheren Versuchen hie und da einer gezeigt hatte, war es sicher ein »Vizinist« gewesen, wie gewöhnlich schon die abweichende Blütenfarbe verriet.

Dagegen fand sich in der (durch Selbstbestäubung erzielten) Nachkommenschaft einer *albo-pulverea*, deren Vorfahren (P 2 und P 3) ebenfalls weißbunt gewesen waren, neben 9 gewöhnlichen bunten Sämlingen einer (109k), dessen Haupttrieb sektorial weißbunt und rein grün war und entsprechende, teils weißbunte, teils rein grüne Seitentriebe bildete.

Die Blüten dieser grünen Äste wurden sorgfältig selbstbestäubt. Von den so erhaltenen 19 Sämlingen waren (1916, Vers. 131) 13 homogen grün und 6 bunt. Die homogen grünen und die bunten wurden in zwei verschiedenen Gewächshäusern isoliert und selbstbestäubt, ohne daß Inzucht in jeder der beiden Gruppen wohl ganz ausgeschlossen war. Im letzten Jahr (1919) wurden je 30 Teilfrüchte von jeder Pflanze ausgesät. Sie ergaben die in Tabelle 3 zusammengestellten Resultate.

Von den 13 homogen grünen Pflanzen hatten also 3 nur grüne Nachkommen gegeben, 10 dagegen teils grüne, teils *albopulverea*, und

Tabelle 3. Nachkommen der grünen und der bunten Pflanzen, die die grünen Teile der Pflanze 109k hervorgebracht hatten.

Vers. Nr.	homogen grüne Pflanzen			Vers. Nr.	weißbunte Pflanzen		
	P ₁ -Pflanze	F ₁ grün	weißbunt		P ₁ -Pflanze	F ₁ grün	weißbunt
185	131 a	23	—	198	131 o	—	17
189	e	26	—	199	p	—	19
193	i	26	—	200	q	—	9
zusammen ... 75			—	201	r	—	22
186	b	22	9	202	s	—	30
187	c	22	7	203	t	—	27
188	d	12	5	zusammen ... —			124
190	f	23	7				
191	g	22	4				
192	h	25	4				
194	k	22	6				
195	l	6	3				
196	m	16	5				
197	n	15	7				
zusammen ... 185			57				
			23,6 Prozent				

zwar sehr annähernd auf 3 grüne 1 weißbunte. Die 6 weißbunten Sämlinge endlich hatten nur wieder ihresgleichen hervorgebracht.

Die rein grünen Triebe der sonst bunten Pflanze 109k verhielten sich demnach genau wie die der rein grünen Äste einer *Mirabilis Jalapa variegata* (1910, S. 422). Sie gaben eine Nachkommenschaft, wie wenn sie mendelnde Bastarde von der Abstammung *typica* + *albopulverea* wären (bei *variegata* mendelnde Bastarde der Abstammung *typica* + *variegata*). Unter den 19 Individuen von F₂ waren dann zu erwarten gewesen: 4 *typica*-Homozygoten (beobachtet 3), 10 *typica*-Heterozygoten (beobachtet 10) und 5 *albopulverea*-Homozygoten (beobachtet 6). Die berechneten und beobachteten Zahlen stimmen also recht gut zusammen.

Meine Hoffnung, unter den Nachkommen der *albopulverea*-Homozygoten wieder eine ähnliche Sektorialechimäre wie 109k zu finden, erfüllte sich nicht.

Bastardierungsversuche.

In ihrem Verhalten zueinander entsprechen die verschiedenen Sippen vollkommen den parallelgehenden der *Ipomoea imperialis*.

1. *F. chlorina* ♀ + *f. typica* King Theodore ♂.

Vers. 15 gab 4 auffallend hellgrüne Pflanzen mit nur 42 Prozent des Rohchlorophylls der *typica*. (Die *chlorina* hatte 27 Prozent.) F2 bestand nur aus 5 Sämlingen, unter denen zufällig *chlorina* fehlte; daß der Bastard normal im Verhältnis 3:1 spaltet, lehren die später zu beschreibenden Versuche *typica albopulverea* + *chlorina homogenea*.

2. a) *F. typica albopulverea* ♀ + *f. typica homogenea* King Theodore ♂.

Vers. 20 gab nur 2 Pflanzen, beide homogen und ziemlich hell grün. Eine Bestimmung ergab 59 Prozent, eine zweite 83 Prozent des Rohchlorophyllgehaltes der Sippe King Theodore. F2 bestand, nach Selbstbestäubung, bei dem einen Stock (Vers. 43 und 44) aus 13 *homogenea* und 6 *albopulverea*, bei dem andern (Vers. 45 und 46) aus 6 *homogenea* und 2 *albopulverea*, zusammen also aus 19 *homogenea* und 8 (= 30 Prozent) *albopulverea*.

2. b) *F. typica albopulverea* ♀ + (*peltophorum*) *f. homogenea fimbriata* ♂.

Die 3 Pflanzen (Vers. 22) waren ebenfalls homogen und ziemlich hell grün. Zwei Bestimmungen gaben 45 und 57 Prozent Rohchlorophyll der Sippe King Theodore; die *fimbriata* hatte, damit verglichen, nur 77 Prozent. Als F2 gab die eine Pflanze (Vers. 48) auf 14 rein grüne 5 bunte, die andere (Vers. 50) auf 7 rein grüne einen bunten Sämling, zusammen also 21 rein grüne und 6 (= 22 Prozent) bunte.

Bei der Bestäubung einer *albopulverea* mit dem Pollen von zweien dieser Bastarde (aus Vers. 22) entstanden 4 *typica homogenea* und 4 *typica albopulverea* (Vers. 33 und 34).

Rechnet man alle F2-Nachkommen (der Versuche 20 und 22) zusammen, so sind es 40 homogen grüne und 14 (= 26 Prozent) bunte.

3. *F. typica albopulverea* ♀ + *chlorina homogenea* ♂.

Dieser Bastard wurde mehrere Male hergestellt. Stets war er homogen grün, wie eine helle *typica*. Die umfangreichste zweite Generation wurde 1912 von 4 F1-Pflanzen gezogen, die (Vers. 65, 1911) in einem Baumgarten zusammen isoliert worden waren. Sie bestand aus 118 Pflanzen. Ein zweiter, spontan entstandener Bastard (Vizinist) gab (Vers. 64) an 54 Sämlingen dasselbe Resultat.

Tabelle 4.

F₂ des Bastardes *typica albopulverea* + *chlorina homogenea*.

	Versuch 65		Versuch 64		Beide Versuche zusammen			
		Proz.		Proz.		berechnet	Proz.	berechnet
<i>typica homogenea</i>	77	65	27	50	104	97	60	56.25
<i>typica albopulverea</i>	14	12	9	17	23	32	13	18.75
<i>chlorina homogenea</i>	23	19	16	30	39	32	23	18.75
<i>chlorina albopulverea</i>	4	3	2	4	6	10	3.5	6.25
zusammen	118	99	54	101	172	172	99.5	100.00
<i>typica</i>	91	77	36	67	127	129	74	75
<i>chlorina</i>	27	23	18	33	45	43	26	25
zusammen	118	100	54	100	172	172	100	100
<i>homogenea</i>	100	85	43	80	143	129	83	75
<i>albopulverea</i>	18	15	11	20	29	43	17	25
zusammen	118	100	54	100	172	172	100	100

Trotzdem die Zahlen starke Abweichungen von den zu erwartenden zeigen — vor allem sind in beiden Versuchen zu wenig *albopulverea* gefunden worden —, liegt doch sicher das Verhältnis 9 : 3 : 3 : 1 vor.

Aus Versuch 65 wurden 1913 5 *typica homogenea*, 5 *chlorina homogenea* und 8 *typica albopulverea* gruppenweise zusammen ausgepflanzt, die Gruppen möglichst voneinander isoliert, und die Nachkommen scharf aufgezogen. Die gleichbehandelten 5 *chlorina albopulverea* hatten nicht angesetzt. Die Isolierung war ungenügend, und die Zahlen sind zu klein; doch stimmen die Ergebnisse mit der Erwartung überein. Unter den 5 homogenen *typica*-Pflanzen waren z. B. alle Genotypen vertreten, die sich in der zweiten Generation einer Dihybride in F₂ finden müssen: eine war konstant (55 Sämlinge), zwei gaben homogene *typica* und homogene *chlorina* (z. B. 14 und 5), eine homogene *typica* und weißbunte *typica* (31 + 5), und eine war wieder eine Dihybride (nur 3 Sämlinge, aber 1 *typica homogenea*, 1 *chlorina homogenea* und 1 *typica albopulverea*).

Die Versuche wurden nur noch fortgesetzt, um die Konstanz der *albopulverea* zu prüfen. Die Ergebnisse der Jahre 1914 und 1915 waren infolge der nicht ganz ausreichenden Isolierung nicht voll beweisend. Ganz sichere Resultate erhielt ich erst 1916, nachdem 1915 in einem Glashaus 13 *typica albopulverea* und 12 *chlorina albopulverea* zusammen isoliert und teils untereinander, teils selbstbestäubt worden waren. Alle 328 Sämlinge waren ausnahmslos wieder *albopulverea*.

1919 wurden nochmals Versuche angestellt mit Saatgut, das 1916 durch Isolieren und künstliche Bestäubung erzielt worden war. 27 *typica*

albopulverea-Pflanzen verschiedener Herkunft, und zwar besonders stark und besonders schwach bunte (Vers. 144—151, 152—154, 156, 157, 158—173, 175—180, 209, 184), gaben 627 Sämlinge, alle wieder *albopulverea*. 15 *chlorina albopulverea* (Vers. 134—143, 204—208) brachten 174 Sämlinge, ebenfalls nur ihresgleichen. Damit ist außerdem auch die zu erwartende Konstanz der herausgemeldeten Kombination *chlorina albopulverea* nachgewiesen.

Rechnet man die Versuche der Jahre 1916 und 1919 zusammen, so sind 67 *albopulverea*-Pflanzen geprüft worden und haben 1129 ausschließlich bunte Nachkommen gegeben. (Die früher besprochene sektorial bunte Pflanze 109k war in einer anderen Linie aufgetreten.)

Wir können der *chlorina homogenea*, als Erbformel $CCnnHH$ geben, der *typica homogenea* $CCNNHH$, der *typica albopulverea* $CCNNhh$, wobei *C*, wie immer, das *chlorina*-Grün hervorbringt, *N* es zu *typica*-Grün steigert, und *H* die homogene Färbung bedingt. Dann ist der Bastard *typica albopulverea* + *chlorina homogenea* (entstanden aus den Keimzellen CNh und CnH) $CCNnHh$, homogen grün und spaltet als Dihybride auf. Dabei muß die *chlorina albopulverea* $CCnnhh$ als neue konstante Sippe, als Kombinante, entstehen, wie es die Versuche gelehrt haben.

Alles liegt also im wesentlichen wie bei der *Ipomoea imperialis*. Die gelbgrüne Sippe ist eine echte *chlorina*. Die weißbunte Sippe *albopulverea* unterscheidet sich nur dadurch von der *f. albomarmorata*, daß der Habitus der Weißbuntheit verschieden ist. Sie zerfällt wahrscheinlich in mehrere Untersippen. Daß bei *albomarmorata* keine sektorial rein grüne und bunte Pflanze beobachtet wurde wie bei *albopulverea*, liegt wohl nur an dem geringen Umfang der Versuche. Noch umfangreichere hätten vielleicht bei *albopulverea* doch noch die gesuchten rein grünen Sämlinge vom Genotypus *typica homogenea* + *typica albopulverea* ergeben, entsprechend den grünen Trieben des sektorial weißbunten und grünen *albopulverea*-Sämlings 109k.

V. *Mercurialis annua versicolor* und *xantha*.

Die *versicolor*- und die *xantha*-Sippe traten in Münster i.W. in der Nachkommenschaft eines weißbunten Weibchens auf, das einer meiner Schüler, Hr. N. von GESCHER, 1914 unter *Mercurialis annua* auffand, die er zu anderen Zwecken gezogen hatte. Es wurde eingetopft und zweimal zur Bestäubung in eine Freilandkultur gestellt.

Es war eine grob weiß und grün gefleckte Pflanze, mit ganz grünen und ganz weißen Ästen neben den bunten¹. Die grünen Flecken zeigten die Abstufungen, die durch die Zahl und Ausdehnung der grün gebliebenen Zellschichten des Mesophylls bedingt werden. Die Früchte waren teils rein grün, teils rein weiß, teils bunt, ungefähr entsprechend dem Blatt, das den Fruchtstand trug. In Fig. 5 sind einige halbschematisch dargestellt. Die einsamigen Teilfrüchte (Kokken) wurden zur richtigen Zeit nach der Farbe getrennt geerntet und die Samen 1915 ausgesät. Tabelle 5 bringt das Resultat.

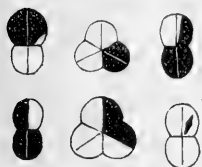


Fig. 5. Weißbunte Früchte von *Mercurialis annua*.

Von den 20 weißen Keimlingen des Versuches 1 erschienen 5 erst 1916.

Die Samen der weißen Kokken gaben also nur weiße, die der grünen nur grüne, die der bunten teils weiße, teils grüne Keimlinge, ganz wie es von einem *status albomaculatus* zu erwarten war (1909a, S. 322, 1919b). Bunte Sämlinge fehlten, wohl nur zufällig, ganz.

21 grüne Sämlinge wurden 1915 als einzige ihrer Art aufgezogen, wobei die 14 Weibchen im Kreise um die 7 Männchen herum aufgestellt wurden.

Tabelle 5. Nachkommenschaft der weißbunten Stamm-pflanze.

Vers. Nr.	Farbe der Teilfrucht	Gesamt- zahl der Keimlinge	grün weiß	
			grün	weiß
1	rein weiß	20	—	20
2	bunt	11	3	8
3	rein grün	35	35	—
4	fraglich	4	2	2

Von allen Weibchen zusammen wurden als zweite Generation (Vers. 5) 114 Sämlinge erzielt. 5 davon hatten rein gelbe, offenbar nur die Karotinoide (Karotin und Xanthophyll) enthaltende, später verbleichende Kotyledonen und gingen ohne weitere Entwicklung ein. Es waren, wie wir sehen werden, *xantha*-Keimlinge (1918, S. 235). Unter den übrigen Keimlingen fand sich einer, bei dem bereits die Kotyledonen, wenn auch nur schwach und fein, gelblich und grün bunt waren, und der sich auch weiterhin so entwickelte. Dazu kamen nach und nach noch drei ähnlich bunte, deren Kotyledonen und erste Laubblätter zunächst rein grün gewesen waren, oder die ich wenigstens

¹ Eine weißbunte, ebenfalls weibliche Pflanze wird von LÖNN (1910, Sp. 62) erwähnt, ohne daß über ihre Erblichkeit etwas mitgeteilt würde.

dafür gehalten hatte. Der Unterschied zwischen diesen Pflanzen und der weißbunten Stammpflanze war so groß, daß ich zunächst nicht daran zweifelte, daß bei *Mercurialis annua* zwei verschiedene Arten von Buntheit vorkämen. Die letzten Beobachtungen, unter anderm das Auftreten einiger Stöcke, die wenigstens äußerlich ganz der Stammpflanze glichen, haben mich darin wieder schwankend gemacht und zu weiterer Prüfung veranlaßt. Die Untersuchung ist durch die Geschlechtertrennung und die begrenzten Möglichkeiten zu wirksamer Isolierung von Paaren sehr erschwert.

Die xantha-Sippe.

Die *xantha*- Sippe bietet insofern Interesse, als sie in den Aus- saaten mit sehr verschiedenen Prozentzahlen auftritt. Doch gehören diese Zahlen deutlich gruppenweise zusammen.

1916 waren aus den grünen (und bunten) Schwesterpflanzen der *xantha*-Keimlinge 23 Paare aus je einem Männchen und einem Weib- chen gebildet worden, die, so gut es gehen wollte, in verschiedenen Gewächshäusern, zum Teil auch in verschiedenen Abteilungen desselben Hauses, isoliert wurden. Um eine möglichst große Ernte zu erhalten, wurden die Töpfe, als die ersten Früchte reif waren, mit hohen Man- schetten aus Pergaminpapier umbunden, die alle abgeschleuderten Samen auffingen. So konnte 1917 die Nachkommenschaft von 23 Weibchen aufgezogen werden. Das Resultat ist in Tabelle 6 zusammengestellt.

Tabelle 6. Nachkommenschaft der grünen (und bunten) Geschwister der *xantha*-Keimlinge 1916.

Vers. Nr.	Ges.- Zahl	grün	<i>xantha</i>		Vers. Nr.	Ges.- Zahl	grün	<i>xantha</i>	
				Prozent					Prozent
6	101	101	—	—	18	149	149	—	—
7	105	105	—	—	19	191	191	—	—
8	90	80	10	11	20	355	355	—	—
9	85	85	—	—	21	81	65	16	20
10	195	175	20	10	22	140	140	—	—
11	104	85	19	18	23	97	97	—	—
12	134	132	2	1,5	24	92	88	4	4,3
13	206	206	—	—	25	131	131	—	—
14	106	106	—	—	26	149	149	—	—
15	149	149	—	—	27	279	224	55	20
16	383	383	—	—	28	138	138	—	—
17	137	133	14	10					

Das Material für Vers. 6—17 stammt von heller grünen, das für Vers. 18—27 von dunkler grünen (männlichen und weiblichen) Pflanzen. In beiden Reihen fanden sich annähernd gleich viel Hetero-

zygoten (vier und drei). Die phaenotypischen Unterschiede sind demnach größer als die genotypischen zwischen Homozygoten und Heterozygoten, wenn solche überhaupt vorhanden sind.

Eine Gruppe der Weibchen (Vers. 11, 21, 27) hat also 18 bis 20 Prozent *xantha* gegeben, eine zweite (Vers. 8, 10, 17) 10 Prozent oder annähernd soviel (einmal 11 Prozent); ein Weibchen (Vers. 24) gab 4.3 Prozent und eines (Vers. 12) sogar nur 1.5 Prozent.

Die Zahlen erklären sich leicht, wenn wir annehmen, das Grün komme durch (mindestens) zwei gleichsinnig wirkende Faktoren zustande, von denen jeder für sich allein auch schon normales Grün gibt (TROW 1916 für *Senecio vulgaris*, CORRENS, 1918 S. 240, für *Urtica pilulifera*).

Bezeichnen wir den *xantha*-Faktor mit Z und mit N_1 und N_2 die beiden Faktoren für normales Grün, so hätte die *xantha*-Sippe als Erbformel $ZZn_1n_1n_2n_2$ und die *typica* entweder $ZZN_1N_1n_2n_2$ und $ZZn_1n_1N_2N_2$, was sich (wenigstens einstweilen) nicht unterscheiden läßt, oder $ZZN_1N_1N_2N_2$. Die *xantha* abspaltenden Heterozygoten sind dann:

- A = $ZZN_1n_1n_2n_2$, Keimzellen ZN_1n_2 und Zn_1n_2 ,
 B = $ZZn_1n_1N_2n_2$, Keimzellen Zn_1N_2 und Zn_1n_2 ,
 C = $ZZN_1n_1N_2n_2$, Keimzellen ZN_1N_2 , ZN_1n_2 , Zn_1N_2 und Zn_1n_2 .

Bei der Bildung der Paare, die isoliert wurden, brachte nun der Zufall entweder zwei Homozygoten ($ZZN_1N_1n_2n_2$, $ZZn_1n_1N_2N_2$, $ZZN_1N_1N_2N_2$) oder eine Homozygote und eine Heterozygote, oder zwei Heterozygoten zusammen. In den beiden ersten Fällen gibt es nur grüne Nachkommen. Im dritten (wenn zwei Heterozygoten zusammen kamen) können wieder drei Unterfälle eintreten. Entweder es kommt A mit A, B mit B oder A mit B zusammen; dann entstehen 25 Prozent *xantha*. Oder es kommt A oder B mit C zusammen; das gibt 12.5 Prozent *xantha*. Oder endlich es trifft sich C mit C; dann entstehen 6.25 Prozent *xantha*.

Wenn wir nun annehmen dürfen, daß die Samen, die *xantha*-Homozygoten geben, schlechter oder langsamer keimen als die übrigen, grüne Keimlinge gebenden, und zwar etwa um 20 Prozent, so entspricht die Gruppe aus Vers. 11, 21 und 27 mit 20 statt 25 Prozent *xantha* der Paarung von A mit A, B mit B und A mit B, die Gruppe aus Vers. 8, 10 und 17 mit 10 statt 12.5 Prozent *xantha* der Paarung von A oder B mit C und Vers. 24 mit 4.3 statt 6.25 Prozent *xantha* der Paarung von C mit C. Ob Versuch 12 mit seinen 1.5 Prozent *xantha* in diese letzte Gruppe gehört oder auf die Existenz dreier gleichsinniger Faktoren für Grün hinweist, muß dahingestellt bleiben.

Bei der Fortsetzung der Versuche (1917) wurden wieder grüne Geschwister der *xantha*-Keimlinge, aus Versuch 10, 13 und 21, in

kleinen Gruppen — gewöhnlich zwei Weibchen mit einem Männchen — isoliert. Ich hatte dabei aber weniger Glück: nur 5 Weibchen spalteten wieder *xantha* ab. Nach den Nachkommenschaften gehörten offenbar 3 (Vers. 31, 43, 45) zum Typus $A + A$, $B + B$ oder $A + B$ und 2 (Vers. 38 und 41) zum Typus $C + C$; Typus A oder $B + C$ fehlte.

Tabelle 7. Nachkommenschaft der grünen Geschwister der *xantha*-Keimlinge 1917.

aus Versuch	Vers. Nr.	Ges.- Zahl	grün	<i>xantha</i>	
					Prozent
	31	74	60	14	19
10	38	72	68	4	5.6
10	41	62	59	3	4.8
21	43	61	54	17	25
21	45	66	55	11	17

Die *versicolor*-Sippe.

In drei Versuchen des Jahres 1917 — 11, 17, 24, Tab. 6 — fand ich die oben genannte Sippe, die sich vorher noch nicht gezeigt, oder die ich nicht beachtet hatte.

Tabelle 8. Erstes Auftreten der *versicolor*-Sippe.

Vers. Nr.	Gesamtzahl (ohne <i>xantha</i>)	<i>typica</i> u. <i>typ.</i> bunt	<i>versicolor</i>	
				Prozent
11	85	63	22	26
17	92	61	31	34
24	88	55	33	37.5

Sie ist dadurch charakterisiert, daß die Ausbildung der grünen Blattfarbstoffe sehr deutlich hinter der der gelben herhinkt, so daß jedes Blattstück zunächst gelb ist und erst später grün wird, und zwar unter äußeren Bedingungen, unter denen die gewöhnliche grüne Sippe gleich grün wird. Daher der Name *versicolor*. Wenn sich die Kotyledonen entfalten, sind sie nahezu rein gelb, fast wie die der *xantha*-Sippe, werden dann aber nach und nach gleichmäßig genau so grün wie die der *typica*-Sippe. Inzwischen entwickelt sich das erste Laubblattpaar. Es ist zunächst fast ebenfalls rein gelb und wird dann, bevor es ausgewachsen ist, von der Spitze an nach der Basis fortschreitend normal grün, wie Fig. 6 zeigt, bis es ganz grün ist. Dann folgt das zweite Laubblattpaar wie das erste, und so geht es

an Haupt- und Seitensprossen weiter. Doch wird der Gegensatz zwischen dem gelben »Herz« der Triebe und den älteren, grünen Teilen meist allmählich schwächer, und schließlich sind alte *versicolor*-

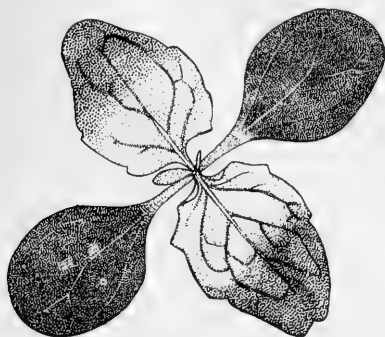


Fig. 6. Keimling der *Mercurialis annua versicolor*.
Vergr. 2:1. Dr. O. Römer gez.
Die grün gelblichen Teile schwach, die rein grünen stark punktiert.

Pflanzen oft fast nicht mehr von *typica*-Pflanzen zu unterscheiden. In anderen Fällen ist die *versicolor*-Eigenschaft beim Sämling zunächst noch wenig charakteristisch und ist später ganz auffallend ausgebildet. »Gute« und »schlechte« *versicolor* kommen im gleichen Topf nebeneinander vor und geben die gleiche Nachkommenschaft. Es haben demnach äußere Bedingungen starken Einfluß auf die Eigenschaft, ohne daß sie sich einstweilen genauer bestimmen ließen.

Soweit meine Versuche reichen, ist die Sippe völlig konstant.

Sowohl 1917 als 1918 waren Männchen und Weibchen, teils gute, teils schlechte *versicolor*, zusammen isoliert worden. Das Ergebnis jener Versuche, bei denen die Sachlage nicht durch das Auftreten bunter Sämlinge verwickelt wurde, bringt Tabelle 9.

Tabelle 9.
Konstanzprüfungen der Sippe *versicolor*.

Vers.-Nr.	Gesamtzahl	<i>typica</i>	<i>versicolor</i>	<i>xantha</i>	Vers.-Nr.	Gesamtzahl	<i>typica</i>	<i>versicolor</i>	<i>xantha</i>
52	49	—	49	—	59	17	1	16	—
53	22	—	22	—	60	47	—	47	—
54	26	—	26	—	61	71	—	71	—
55	14	—	14	—	62	7	—	6	1
56	21	—	21	—	63	20	—	20	—
57	45	—	45	—	98	34	—	33	1
58	31	—	31	—					
					zusammen	404	1	401	2

Die eine *typica* in Vers. 59 war wohl sicher Folge einer Verunreinigung; die zwei *xantha*-Keimlinge stören das Ergebnis nicht.

Schon das Auftreten der *versicolor*-Pflanzen in den Versuchen 11, 17 und 24 (S. 236) macht es sehr wahrscheinlich, daß im Bastard *typica* + *versicolor* die *typica* ganz oder nahezu dominiert und in F₂ Spaltung eintritt. Dies wurde durch besondere Versuche bestätigt.

1917 wurden *typica*-Pflanzen des einen Geschlechts mit *versicolor*-Pflanzen des anderen isoliert. F₁ bestand 1918 teils nur aus *typica*, teils, selten, zu ungefähr gleichen Teilen aus *typica* und *versicolor*, je nachdem das eine Elter eine homozygotische oder heterozygotische *typica* gewesen war.

Tabelle 10.

F₁ der Bastarde *typica* + *versicolor*¹.

Vers. Nr.	P ₁ ♀	P ₁ ♂	Ges.-Zahl	<i>typ.</i>	<i>vers.</i>	Prozent	Vers. Nr.	P ₁ ♀	P ₁ ♂	Ges.-Zahl	<i>typ.</i>	<i>vers.</i>	Prozent
34	<i>typ.</i> 22	<i>vers.</i> 17	94	94	—	—	69	<i>vers.</i> 24	<i>typ.</i> 16	53	53	—	—
35	<i>typ.</i> 22	<i>vers.</i> 17	70	70	—	—	70	<i>vers.</i> 24	<i>typ.</i> 16	25	25	—	—
76	<i>typ.</i> 9	<i>vers.</i> 11	72 ²	39	29	40	88	<i>vers.</i> 17	<i>typ.</i> 22	90	90	—	—

Die zweite Generation wurde in der gewohnten Weise durch Isolierung von Paaren aus Männchen und Weibchen der ersten erzielt.

Tabelle 11.

F₂ des Bastardes *typica* + *versicolor*.

Forts. von Vers.	Vers. Nr.	Ges.-Zahl	<i>typica</i>	<i>versicolor</i>	Prozent	Forts. von Vers.	Vers. Nr.	Ges.-Zahl	<i>typica</i>	<i>versicolor</i>	Prozent	
35 u. 76	94	48	35	13	27	69	105	2	2	—	—	
69	99	6	4	2	106		15	13	2	—	—	
88	100	44	31	13	30		107	19	13	6	—	—
69	104	11	5	6	108		42	31	11	26'	—	—
zusammen ...							187	134	53	28	—	—

Die *f. versicolor* bildet demnach mit der *f. typica* einen Bastard, in dem die *typica* ganz oder nahezu ganz dominiert, und der regelmäßig im Verhältnis 3 *typica* : 1 *versicolor* aufspaltet.

Die *versicolor*-Eigenschaft ist also nach der Presence- und Absence-Theorie durch das Fehlen eines einzigen Genes bedingt, das sonst die gleichzeitige Bildung der gelben und grünen Blattfarbstoffe (unter den gewöhnlichen Bedingungen) veranlaßt. Bei seiner Abwesenheit werden die grünen wesentlich später gebildet. Bei der *xantha*-Sippe ist die Bildung der grünen Farbstoffe ganz verhindert, bei der *versicolor*-Sippe nur hinausgeschoben. — Dieselben Bedenken, die man gegen *xantha* als Ausgangspunkt einer Entwicklungsreihe erheben kann (1918, S. 242), kann man auch gegen *versicolor* als Vorstufe der *typica*-Sippen geltend machen.

¹ Bei den Elternpflanzen (P₁) gibt die Zahl den Versuch an, aus dem sie stammen (Tabelle 6, S. 234).

² 4 Keimlinge waren bei der Aufnahme als unbestimmbar bezeichnet worden und wahrscheinlich schlechte *versicolor* gewesen.

Die Trennbarkeit der Bildung der gelben und grünen Blattfarbstoffe durch äußere Einflüsse ist jedem Pflanzenphysiologen bekannt. Erfolgt die Keimung der Samen oder das Austreiben der Knospen bei Lichtausschluß, so entstehen gewöhnlich nur die gelben, nicht auch die grünen Farbstoffe, ebenso bei zu niedriger Temperatur am Licht. Bei Lichtzutritt oder genügender Wärme werden die grünen nachträglich gebildet. Was sich hier durch Änderung der äußeren Bedingungen erzielen läßt, ist bei der *versicolor*-Sippe erblich festgelegt: die (inneren) Bedingungen für die Bildung der Chlorophylle treten erst später ein als die für die Bildung der Karotinoide. Auch daß das Ergrünen jedesmal an der Spitze der Laubblätter beginnt und allmählich nach der Basis vorrückt, ist nicht weiter auffällig. Durch die basipetale Fertigstellung des Blattes ist es gegeben, daß die Bedingungen für die Bildung der Chlorophylle zuerst an der Blattspitze verwirklicht werden und nach dem Blattgrunde vorrücken.

Sehen wir von den bunten Pflanzen ab, so haben wir bei *Mercurialis annua* kennengelernt:

1. Eine *xantha*-Sippe, mit gelben, nicht lebensfähigen Keimlingen, rezessiv gegen *typica*. Weil das *typica*-Grün durch einen oder durch zwei gleichsinnige Faktoren bedingt sein kann, spaltet der Bastard *typica* + *xantha* im Verhältnis 3 : 1 und 15 : 1.

2. Eine *versicolor*-Sippe, mit zunächst gelbem, später typisch grün werdendem Laube, und deshalb lebensfähig, ebenfalls rezessiv gegen *typica*. Der Bastard mit *typica* spaltet normal im Verhältnis 3 *typica* : 1 *versicolor* auf.

Meinen Assistenten, Frl. Dr. LILIENFELD und Hrn. Dr. KAPPERT, sowie Frl. E. LAU habe ich für viele Hilfe bei der Ausführung der Versuche zu danken.

Literaturverzeichnis.

E. BAUR, 1909. Das Wesen und die Erblichkeitsverhältnisse der „Varietates albomarginatae hort.“ von *Pelargonium zonale*. Zeitschr. f. induct. Abstamm. u. Vererbungslehre Bd. I, S. 330.

C. CORRENS, 1909 a. Vererbungsversuche mit blaß(gelb)grünen und buntblättrigen Sippen bei *Mirabilis Jalapa*, *Urtica pilulifera* und *Lunaria annua*. A. a. O. Bd. I, S. 291.

—, 1909 b. Zur Kenntnis der Rolle von Kern und Plasma bei der Vererbung. Ebendort Bd. II, S. 131.

—, 1910. Der Übergang aus dem homozygotischen in einen heterozygotischen Zustand im selben Individuum bei buntblättrigen und gestreiftblühenden *Mirabilis*-Sippen. Ber. d. Deutsch. Botan. Gesellsch. Bd. XXVIII, S. 418.

C. CORRENS, 1918. Zur Kenntnis einfacher mendelnder Bastarde. Diese Sitzungsber., 28. Febr., S. 221.

—, 1919a. Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen. I. *Capsella Bursa pastoris albovariabilis* und *chlorina*. Diese Sitzungsber., Juni, S. 585.

—, 1919b. II. Vier neue Typen bunter Periklinalchimären. A. a. O., 23. Okt., S. 820.

E. KÜSTER, 1916. Pathologische Pflanzenanatomie. Jena.

Th. LÖHR, 1910. Die Panachüre. Botan. Zeitung, 68. Jahrg., Sp. 41.

W. PLESTER, 1912. Kohlensäureassimilation und Atmung bei Varietäten derselben Art, die sich durch die Blattfärbung unterscheiden. COHN'S Beitr. z. Biologie d. Pflanzen. Bd. XI, S. 249. Zitiert n. d. Sonderabzug.

A. H. TROW, 1916. On »Albinism« in *Senecio vulgaris* L. Journ. of Genetics Vol. VI, S. 65.

R. WILSTÄTTER und A. STOLL, 1913. Untersuchungen über Chlorophyll. Methoden und Ergebnisse. Berlin.

Eine alexandrinische Buchfehde um einen Buchstaben in den hippokratischen Krankengeschichten.

Ein unveröffentlichtes Galenkapitel.

Mitgeteilt von Oberlehrer Dr. ERNST WENKEBACH

in Charlottenburg.

(Vorgelegt von Hrn. DIELS.)

Wer das dritte Buch der Epidemien des Hippokrates auch nur flüchtig durchblättert hat, dürfte sich über mehr oder minder lange Reihen einzelner Buchstaben gewundert haben, die den dort mitgeteilten Krankengeschichten angehängt sind. Gleich das erste dieser rätselhaften Zeichen reizt durch seine Seltsamkeit, den Kommentar Galens nach seinem Sinn und seiner Geschichte zu befragen. Dabei wird es aber jedem ergehen wie dem bekannten Philologen und Philosophen É. LITTRÉ¹, der in einer zusammenhängenden Darstellung der Galenschen Erklärung mit Bezug auf den Deutungsversuch eines alexandrinischen Arztes und durch ihn hervorgerufene Einwände anderer Hippokratesexegeten von seinem Gewährsmann bemerkt (p. 28): *il ajoute que, si plus loin il le juge convenable, il exposera les objections de ces auteurs, promesse conditionnelle qu'il n'a pas tenue*, ein vorschnelles Urteil, das sich bei der umsichtigen und scharfsinnigen Methode des genannten Kritikers nur aus dem lückenhaften Zustande unserer griechischen Hauptüberlieferung der Galenschen Epidemienkommentare erklären läßt. Denn wenn man mit LITTRÉ allein den leider auch heute noch gültigen Text von CARL GOTTLÖB KÜHN² oder vielmehr seine fast unverändert abgedruckte Vorlage, die Pariser Ausgabe von RENÉ CHARTIER³, benutzt, ohne die erweiterte lateinische Übersetzung der ersten Juntina (von 1541)⁴ oder

¹ Œuvres complètes d'Hippocrate III (Paris) 1841 p. 28—33.

² Claudii Galeni opera omnia, tom. XVII pars I (Lipsiae 1828) p. 480 sqq.

³ Operum Hippocratis Coi et Galeni Pergameni archiatron tom. IX (Lutetiae Parisiorum, M. DC. LXXIX) p. 194 sqq.

⁴ Die meines Wissens älteste gedruckte Übersetzung der Galenschen Kommentare zum ersten und dritten Epidemieabuche, die der niederrheinische Humanist Hermannus Cruserius in der Cratandrina 1536 erscheinen ließ, ist von mehreren humanistischen Ärzten verbessert und ergänzt worden, am wirksamsten in den Juntinen,

ihre Quelle, die griechische Sonderüberlieferung der Kommentare Galens zum dritten Epidemienbuche¹, zu Rate zu ziehen, muß die Belehrung über diesen auffälligen ersten Buchstaben sowie über den Ursprung der Charaktere überhaupt mangelhaft bleiben. Als künftiger Herausgeber der Epidemienkommentare Galens im interakademischen CMG bin ich nun auf Grund handschriftlicher Studien imstande, LITTRÉ'S Übersicht über die Bedeutung und Herkunft der den einzelnen Krankengeschichten des dritten Epidemienbuches beigegebenen Zeichen durch die Mitteilung einer alexandrinischen Buchfehde, die um den ersten Charakter dieser Berichte entbrannt war, zu ergänzen und zu berichtigen. Dieser Zuwachs unserer medizinisch-geschichtlichen Kenntnis stammt aus der von mir im Jahre 1909 zu Florenz abgeschriebenen Hs. der Bibliotheca Laurentiana plut. 74, 25 des 14. Jahrhunderts (L) und aus der arabischen Übersetzung des berühmten Arztes Hunain ibn Ishāq (gestorben um 875), die uns in der Hs. 804 der Bibliothek des Escorial aus dem 10. Jahrhundert erhalten (H) und nach einer photographischen Aufnahme während der beiden letzten Jahre von Hrn. Dr. FRANZ PFAFF-Berlin für das CMG ins Deutsche übertragen worden ist.

Zum Verständnis des bisher verborgen gebliebenen Kapitels will ich hier zuerst aus der Fülle der Bemerkungen, die Galen durch den

und zwar zuerst im 5. Bande der *Apud haeredes Lucae antonii Iuntae Florentini Venetiis M. D. XLII* gedruckten Ausgabe. Der Bearbeiter war der Arzt Augustinus Gadaldinus aus Modena, wie sich sowohl aus einem kurzen von ihm als Herausgeber der zweiten Juntina (1550) abgefaßten Vorworte wie aus dem Index zum 2. Bande fol. 127^r ergibt. Der Gadaldinischen Übersetzung dieses Kapitels steht ihre Herkunft an der Stirn geschrieben. Man erkennt auf den ersten Blick, daß sie aus L oder einer dieser Hs. nächst verwandten Quelle, vermutlich einer für den Kardinal Bessarion gefertigten Abschrift, der Venediger Hs. 285 (m), abgeleitet worden ist. Eine nur stilistisch glättende Bearbeitung dieser Übersetzung stammt von Io. Bapt. Rasarius (*Venetis apud Vincentium Valgristum 1562*). Mag er auch anderswo griechische Hss. für seine Arbeit an den Epidemienkommentaren benutzt haben, eine Vergleichung der Lesarten aus dem mitgeteilten Stücke wird, wie ich glaube, seine Abhängigkeit von Gadaldinus beweisen.

¹ Dem verlorengegangenen Archetypus der byzantinischen Hauptüberlieferung (ω) aus dem 14./15. Jahrhundert, in der künftigen akademischen Ausgabe durch die drei untereinander selbständigen Abschriften des 15. und 16. Jahrhunderts, die Münchener Hs. 231 (M), die Pariser 2174 (Q) und die Venediger App. cl. V 5 (V), vertreten, steht für die Kommentare des dritten Buches als Zeuge der Sonderüberlieferung die ungefähr gleichalterige Florentiner Hs. 74, 25 (L), im ganzen doch von geringerem Werte als ω, gegenüber. Ein Ableger von L, die Venediger Hs. 285 des 15. Jahrhunderts (m), war wohl, wie schon bemerkt, die Quelle, aus der Gadaldinis Zusätze zur ersten Juntina geflossen sind. Über das textkritisch außerordentlich wertvolle Hilfsmittel der arabischen Übersetzung Hunains in der Hs. 804 der Bibliothek des Escorial (H) vgl. meinen Aufsatz in den *Abh. d. Berl. Akad. d. Wiss.* 1918, phil.-hist. Kl. Nr. 8. Mit den aufgezählten Mitteln der diplomatischen Kritik wird es hoffentlich gelingen, über die Vorlage der Aldina von 1525 und aller unserer Druckausgaben, die von LITTRÉ mit R' bezeichnete Pariser Hs. 2165 aus dem 15./16. Jahrhundert (P), erheblich hinauszukommen.

ganzen Kommentar zerstreut hat¹, die wichtigsten über das erste der den Krankengeschichten zugefügten Zeichen zusammenstellen. Galen beginnt also seine Darstellung damit, daß er Bd. XVII A S. 524, 15 K. des Mißgeschickes dieser Schrift gedenkt oder vielmehr sich und alle Leser bedauert, weil sie ihre Zeit auf eine unnütze Sache verwenden müßten. Die Beschreibung der am Ende des Berichtes über den ersten Kranken stehenden Charaktere Π Π ΟΥ Μ Υ eröffnet der Satz (S. 525, 4): ΠΡΟΣΓΡΑΨΤΑΙ (verbess. Q: ΠΡΟΓΡΑΨΤΑΙ ωL) ΓΟΥΝ ΕΠΙ ΤΩΙ ΤΕΛΕΙ ΤΗΣ ΔΙΗΓΗΣΕΩΣ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ (W, d. h. von mir geändert: ΣΥΜΒΑΙΝΟΝΤΩΝ ωL) ΤΩΙ ΠΥΘΙΩΝΙ ΠΡΩΤΟΝ ΜΕΝ Η (LQV: ΟΤΙ M) ΤΟΥ ΠΕΙ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (W: ΤΟΥ ΕΠΙΓΡΑΜΜΑΤΟΣ L: ΤΟΥ Π ΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ω) ΧΑΡΑΚΤΗΡ ΕΧΩΝ ΟΡΘΙΑΝ ΜΕΧΗΝ ΓΡΑΜΜΗΝ, ΩΣ ΕΝΙΟΙ ΓΡΑΦΟΥΣΙ ΤΟΝ ΤΩΝ (L: ΤΟΝ fehlt ω) ΕΝΑΚΟCΙΩΝ (MV: ΕΝΝΑΚΟCΙΩΝ Q: Θ L: ΕΝΝΕΑΚΟCΙΩΝ Basil., CHARTIER, KÜHN) ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ. Über den Sinn des seltsamen Zeichens heißt es: (S. 526, 7) ΕΥΘΥC ΓΟΥΝ (MV: ΟΥΝ Q: ΓΑΡ L) ΕΝ ΑΥΤΩΙ ΤΟΥΤΩΙ ΤΩΙ ΠΡΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΩΙ (ω: ΤΟΥΤΩΙ ΤΩΙ ΤΡΟΠΩΙ ΓΕΓΡΑΜΜΕΝΩΙ L) ΠΥΘΙΩΝΙ ΤΟ ΜΕΝ ΤΗΝ ΔΙΑ ΜΕCΟΥ ΓΡΑΜΜΗΝ ΕΧΟΝ ΠΠ (ΠΠ im Texte, π am Rande M) ΔΟΚΕΙ CΗΜΑΙΝΕΙΝ ΠΙΘΑΝΟΝ (HLV: ΑΠΙΘΑΝΟΝ MQ). Für die Wahrscheinlichkeit der Deutung dieses wie der anderen Charaktere beruft der Schriftsteller sich dann auf die übrigen Beobachtungen (S. 527, 10). Mit diesen knappen Nachrichten hält Galen die zeitvergeudende Mühe, der er sich nur wider Willen unterzogen hat, einstweilen für abgetan, kommt aber trotz aller Abneigung gegen ein Tun, auf das er immer wieder Ausdrücke wie ΠΕΡΙΤΤΟΛΟΓΙΑ, ΦΑΥΡΙΑ oder ΑΔΟΛΕCΧΙΑ anwendet, noch mehrmals auf diese Buchstaben zurück (S. 558—561 und S. 600ff.), und zwar aus sachlichen Gründen. Wie er dort für den zweiten Kranken eine andere Todesursache angibt, als sie aus den wortkürzenden Zeichen (S. 558, 14ff.) ΠΠ Ε Δ ΚΖ Θ hervorzugehen scheint, so bekämpft er hier in betreff des Todestages der siebenten Kranken die Meinung des Herophilaeers Zenon (S. 600, 15), der die Charaktere in einem besonderen Buche erklärt und gegen Angriffe anderer Ärzte verteidigt hatte². In diesem Zusammenhange erwähnt Galen dann zum ersten Male den Namen des hellenistischen Mediziners, dem er diese Zeichen zuschreibt: (S. 603, 7) ΤΑ ΤΩΝ ΑΝΤΕΠΙΟΝΤΩΝ ΤΩΙ ΖΗΝΩΝΙ ΒΙΒΛΙΑ, ΜΗΕ ΙΠΠΟΚΡΑΤΟΥC ΕΙΝΑΙ ΛΕΓΟΝΤΩΝ ΤΟΥC ΧΑΡΑΚΤΗΡΑC ΕΥΡΕΘΗΝΑΙ ΤΕ ΒΙΒΛΙΟΝ ΤΙ ΤΩΝ ΤΟΥ (L: ΤΟΥ fehlt ω)

¹ Vgl. JOH. LEBERG, *De Hippocratis Epidemiorum libri tertii characteribus*, Philologus LIV (1895), N. F. VIII, 396 ff.

² Diesen Zenon setzt M. WELLMANN in SUSEMIHLS *Gesch. d. griech. Lit. in d. Alexandrinerzeit I* (Leipzig 1891) S. 823 in den Anfang des 2. Jahrhunderts. Was Zenons Gegner betrifft, so gibt der genannte Gelehrte a. a. O. S. 824 als Blütezeit des älteren Apollonios, eines nicht weiter bekannten Empirikers aus Antiocheia, das Jahr 180 an. Auch von seinem Sohne, Apollonios Biblas, bekundet WELLMANN nur, daß er der Urheber der zweiten Streitschrift gegen Zenon ist. Vgl. noch den die Chronologie bestätigenden Nachtrag FRANZ SUSEMIHLS a. a. O. II 682.

ΠΤΟΛΕΜΑΙΟΥ ΤΟΥ ΕΥΕΡΓΕΤΟΥ ΚΛΗΘΕΝΤΟΣ ἔΧΟΝ ΑΥΤΟΥΣ ΔΙΕΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥΣ ΨΠ² (ἸΔΙΟΣΟΥ) ΤΙΝΟΣ ΙΑΤΡΟΥ (ΜΝΗΜΟΝΟΣ), ΠΑΜΦΥΛΙΟΥ (ΜΕΝ) Τὸ ΓΕΝΟΣ Ἐκ Πόλεως Σίδης, Κλεοφάντειου δὲ τὴν αἴρεσιν (W: von einem unbekanntem Manne unter den Ärzten, der Mnemon hieß und aus dem Lande Pamphylia war und den Beinamen 'der Schider' hatte, H: note illae suppositae sunt a medico quodam Pamphilio, ex Sida civitate, qui sectam Cleopphantiam adamavit, Rasarius fol. 103^r: ΠΑΜΦΥΛΙΟΥ Μ. WELLMANN in SUSEMIHL'S Gesch. d. griech. Lit. in d. Alexandrinerzeit I 815: ΠΑΜΦΥΛΟΥ L: ΠΑΜΦΙΛΟΥ ω: ΣΙΔΗΣ WELLMANN ebenda: ΣΙΔΙΚΗΣ L, Heyne Opusc. I 127: ἸΝΔΙΚΗΣ ω: ΚΛΕΟΦΑΝΤΙΟΥ HSS.)¹. Aus welchem Anlaß der Arzt Mnemon aus Side jene Buchstaben in eine Hs. eingetragen haben soll, erfahren wir zwar hier noch nicht; nachdem Galen aber zur Rechtfertigung seines vorliegenden Werkes auf die Bitten junger Freunde hingewiesen (S. 604, 1 und 610/11), die er in ihrer Unerfahrenheit vor dem Anstaunen bestechender iatrosophistischer Kommentare habe bewahren wollen (vgl. S. 497, 4), und die Tatsache seiner rein medizinischen Schriftstellerei (S. 604/5) betont hat, überwindet er sich zu einem ἄκρηστον πρᾶγμα πρὸς τὸ καλῶς ἴσθαι (S. 604, 15) und liefert aus Zeuxis' erstem Kommentar zum dritten Epidemienbuche einen Auszug über die Ansichten früherer Erklärer hinsichtlich der Tätigkeit des Mnemon, wovon später noch die Rede sein wird. In Verbindung mit der achten Krankengeschichte wird dann der eingangs erwähnte Bericht über eine Buchfehde zwischen Zenon und seinen Gegnern um den ersten allen Observationen gemeinsamen Charakter angekündigt: (S. 618, 6) τὰ μὲν ὅν ἄντεϊρημένα τῷ Ζήνωνι περὶ τοῦ πρώτου σμείου τοῦ τὸ πιθανὸν διαδοῦντος, ἐπειδὴ κοινὰ πάντων ἐστὶ τῶν ἀρρώστων, ὀλίγον ὑστερον, ἂν δόξει, δεῖξω (W: und ich werde es kurz nachher erwähnen, wenn ich dessen Erwähnung für angebracht halte, H: ἂν δεῖξω mit Auslassung von δόξει L: ἂν δόξω mit Auslassung von δεῖξω ω). Vorher aber erzählt Galen (von S. 618, 11 an) noch den Verlauf des Streites: Zuerst habe Zenon ein umfangreiches Buch über die Charaktere geschrieben, dann habe der Empiriker Apollonios eine noch umfangreichere Gegenschrift erscheinen lassen, darauf habe Zenon ihm erwidert und nach Zenons Tode Apollonios Byblas eine Abhandlung über die Charaktere verfaßt, und zwar (S. 618, 18) οὐ μόνον ὡς διασκευάσων τοὺς ἐλέγχους (W: ὡς fehlt KÜHN: ΔΙΕΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥΣ ἐλέγχων Lω), ἀλλὰ καὶ τὸν καλούμενον παρεξέλεγον ἐπ' αὐτοῖς (πρὸς) τὸν Ζήνωνα ποιησόν-

¹ Datierung und Charakteristik des Mnemon von Side gibt WELLMANN bei SUSEMIHL a. a. O. I 814 f. (vgl. wieder SUSEMIHL'S Nachtrag dazu a. a. O. II 681 f.) lediglich auf Grund der Nachrichten, die Galen hier aus dem Kommentar des Zeuxis erhalten hat. Man sieht, daß der Zusatz ἸΔΙΟΣΟΣ aus H. zutrifft. Wenn Mnemon unter der Regierung des Königs Ptolemaios Euergetes I. nach Alexandria kam, gehört er in die zweite Hälfte des 3. Jahrhunderts v. Chr.

μενος (W: ποιησάμενος Lw). Zwischen der achten und neunten Krankengeschichte löst nun der Verfasser sein Versprechen in betreff des ersten Zeichens in einem besonderen Kapitel ein. An Hunains Übersetzung (H) geprüft und mit der von Gadaldinus (G) und Rasarius (R) verglichen, hat es nach dem Zeugnis des Cod. Laurentianus 74, 25 (L) folgenden, wo nötig, berichtigten Wortlaut:

Περὶ τοῦ προεγεγραμμένου τῶν σημείων χαρακτήρος, ὃν τὸ πῖσανόν
σημαίνειν φασίν.

Ἐπειδὴ τὰ πλεῖστα τῶν κατὰ τὸ βιβλίον τοῦτο ταῖς ἀδολεσχαίαις
ἐχρησάμεθα τῶν ἐσηγητῶν, οὗ χεῖρον ἂν εἶη καὶ περὶ τοῦ <τὸ> πῖσανόν
ἐνδείκνυμένου χαρακτήρος εἰπεῖν τι παραδείγματος ἕνεκεν. ἴσως γάρ τις
θαυμάσει περὶ τοῦ μεγέθους τῶν βιβλίων, ὧν ἔγραψαν οἱ περὶ τὸν Ζήνωνά
τε καὶ τὸν Ἀπολλώνιον <τὸν πρῶτον καὶ τὸν δεύτερον>. ἔαν οὖν ἐφ'
ἐνὸς χαρακτήρος ἀκούσῃς, πῶς κατὰ βραχὺ προήλθεν αὐτοῖς εἰς μᾶκος
ἢ ἀντιλογία, γνῶσθι τε τὴν αἰτίαν τῆς μακρολογίας φυλάξῃ τε περιπίπτειν
ταῖς τοιαύταις, ἔαν νοῦν ἔχῃς.

φασίν οὖν εὐθέως ἐπὶ τοῦ πρώτου χαρακτήρος, ὃν τὸ πῖσανόν φασί
δηλοῦν, οὐδαμοῦ τῷ Ἱπποκράτει κατ' οὐδὲν τῶν βιβλίων εἰρῆσθαι τὴν
φωνὴν ταύτην, <εἰκὸς δ'> εἰσθέσαι λέγειν αὐτόν, οὗ πῖσανόν. ὥστ' ἄλογον
εἶναι φασίν ἐν ἐνὶ βιβλίῳ πολλὰκις κεχρῆσθαι τῷ τῆς φωνῆς ταύτης σημείῳ
τὸν ἐν ἅπασιν τοῖς ἄλλοις μηδέποτε ταύτην χρῆσάμενον. ἀνατρέποντες δὲ
τὸν λόγον τοῦτόν οἱ τὰ τοῦ Ζήνωνος φρονούντες ἐν τῷ γνησιωτάτῳ
βιβλίῳ τῷ Περὶ ἄγκων φασίν εἰρῆσθαι πῖσανώτερον, ἔნθα περὶ σωλῆνος
τοῖσι δημότησιν ἐστὶ καὶ τὸ τοῦ ἱητροῦ ἀναμαρτητότερον εἶναι, ἢν σωλῆν
διαλέγεται προεπιπῶν γάρ, ὥς οὐκ εἶη χρεῖα σωλῆνος, ἐπήνεγκε πῖσανώτερον

17 Περὶ ἄγκων] III 476, 9 L.

I Tit. ὃν W: ὧν L: *De nota illa ante caeteras posita, qua πῖσανόν, hoc est probabile, significari aiunt* G: Über den ersten Teil der den Erzählungen dieser Kranken beigefügten Buchstaben H 4 <τὸ> W 7 τὸν Ἀπολλώνιον <τὸν πρῶτον καὶ τὸν δεύτερον>, vgl. S. 618, 13/14 und 15/16, W: *Apollonios der erste und der zweite* H: oder ist τοὺς δύο Ἀπολλωνίους zu schreiben? möglich scheint auch τῷ Ἀπολλωνίῳ: *Zenonis Apolloniique sectatores* G: *Zeno Apolloniusque* R: τὸν Ἀπολλώνιον L 9 τε<μη> περιπίπτειν? II πῖσανόν φασί Djels: πῖσανόν ἔφασαν L: *dicebant* G: ἔφασεν W 12 οὐδαμοῦ τῷ W: οὐδαμῶθεν L: οὐδαμῶσι <τῷ> Mewaldt Ἱπποκράτει W: ἱπποκράτη L 13 <εἰκὸς δ'> εἰσθέσαι W: *es ist nämlich seine Gewohnheit, zu sagen 'das Angebrachte', nicht 'das Wahrscheinliche' (pitunw)* H: *in nullo alio libro sol-re unquam hac voce πῖσανόν uti Hippocratem* G 13f. ἄλογον εἶναι W: *es ist nicht nötig, daß* H: *ob idque non decere* G: *nee nunc par esse* R: εὔλογον οὖν L 15 μηδέποτε Djels: *in nichts von dem Buche* H: *numquam alibi* GR: μηδαμοῦ W: μηδέπω L 17 Περὶ ἄγκων W: über die Brüche H: *de fracturis* GR: περὶ ἄγκων L: vgl. III 476, 9 L. πῖσανώτερον δὲ τοῖσι δημότησιν ἐστὶ, καὶ τὸν ἱητρὸν ἀναμαρτητότερον εἶναι, ἢν σωλῆν ὑποκένταλ. 18 προεπιπῶν W: *nachdem er vorher gesagt hat* H: *cum enim prius Hippocrates dixisset* R: προεπιπῶν L 19 ἱητροῦ W: ἱατροῦ L

- 20 ὑποκείται. κομῶς οὖν δοεάντων εὐπορηκέναι πιθανῆς ἀντιλογίας τῶν περὶ Ζήνωνα, τριτταὶ τοῖς πρὸς αὐτὸν πολεμοῦσιν ἀπαντήσεις ἐγένοντο; δύο μὲν ἐριστικώτεροι μᾶλλον ἢ ἀληθέστεροι, τρίτη δ' ἀξιολόγος πάνυ καὶ κηλοῦσα τοὺς ἀκούοντας, ὅσοι γε περὶ λέξιν Ἑλληνικῆν (σπουδῆν) ἔχουσιν. ἡ μὲν οὖν πρώτη τῶν ἐριστικῶν ἀντιλογιῶν ἐστὶν ἡδε· ἰπιανώτερον
- 25 εἶπεν ὁ Ἰπποκράτης, οὐ ἰπιανόν, ἐνταυθοῖ δὲ λέξις τὸ πιθανόν ἐκ τοῦ χαρακτήρος σημαίνεσθαι. πρὸς ὃ πάλιν οἱ βοηθοῦντες τῷ Ζήνωνι φασιν· ἔαν μὲν αὐτὸ τὸ πρωτότυπον ὄνομα παρὰ παλαιῷ τῷ τις εὔρη γεγραμμένον, οὐκ ἦδ' αὖτε συγχωροῦμεν αὐτῷ τὰ παραγωγὰ λέγειν, ἔαν μὴ δέξῃ κἀκείνοις τινὰ κερήμενον, ὃ δὲ τὸ παραγωγὸν εὐρῶν θαρρῶν χρῆσθω τῷ πρωτο-
- 30 τύπῳ· τὸ μὲν γὰρ ἀπὸ τινος γεγονὸς ἐνδείκνυται τὴν τοῦ γεννήσαντος ὑπαρξιν, τὸ δ' ὑπ' οὐδενὸς γεγενήμενον ἄδραλόν· ἐστὶν εἶθ' ἕτερον [ἕτερον] (ἐγέννησεν) εἶτε μή. τὸ μὲν δὲ πρῶτον μέρος τοῦ δράματος ἐνταυθοῖ τελευτάτῳ, φανεροῦ (Γ) ἐξ ὧν εἶπον γεγονότος, ὅπως αὐξεῖσθαι δυνατόν ἐστὶν εἰς ἀδολεσχίαν αὐτὸ μακροτάτην.
- 35 ἐπὶ δὲ τὸ δεύτερον ἴωμεν, καθέντες ἑαυτοὺς ἄπαε εἰς τὸ δράμα. φασιν οὖν οἱ ἀντιλέγοντες τοῖς περὶ τὸν Ζήνωνα τὸ μὲν ἄπαε εἰρημένον ὄνομα δύνασθαι ποτε καὶ λαβεῖν τὸν γράφοντα, τοῦ μὲν τῶν ἑλληνιζόντων ἀκριβῶς ἐπιλαβόμενον ἔθους, ἀπαχθέντα δ' ὑπὸ τῆς τῶν πολλῶν συνηθείας, (ἐν) ἐνὶ δὲ βιβλίῳ ἐφεξῆς χρῆσασθαι πολλάκις τινὶ φωνῇ μόνοις τοῖς συνή-
- 40 θεσις αὐτῆι δυνατόν εἶναι. τὴν δὲ πρὸς ταῦτ' ἀντιλογίαν αἱ τῶν ἐκ τοῦ Ζηωνείου στρατοπέδου περιττὸν λέγειν, ὑπόγυχρον τε καὶ μακρὰν οὔσαν· ἀρκεῖ γὰρ μοι τὰς ἀρχὰς τῶν ἀντιλογικῶν ὁδῶν εἶπεῖν ταύτας μόνας.

20, εὐπορηκέναι W: da die Leute des Zenon in dieser Rede einen glänzenden Beweis finden, mit dem sie gegen diejenigen, welche ihnen widersprechen, beweisen, H: scite ergo cum probabilem responsionem sibi visi fuerint invenisse Zenonis fautores G: ἰπορηκέναι L 20 undeutlich, ob τῶν oder τῆς, L 23 ὅσοι γε περὶ λέξιν Ἑλληνικῆν (σπουδῆν) ἔχουσιν W: die sich um die Sprache der Ionier bemühen H: quotquot graecis litteris bene instituti sunt GR: σπουδῆν fehlt L 24 πιθανώτερον (μὲν) W: πιθανώτερα L 25 ἐνταυθοῖ W: ἐνταῦθα οἱ L 27 παρὰ παλαιῷ τῷ, obwohl, wie es scheint, ohne Parallele in den Hippokrateskommentaren, Diels: da Stammwort, das einer von den Alten erwähnt hat, H: παρὰ τινὶ τῶν παλαιῶν W: παρ' ἀπολωνίων L: apud Apollonium G: ut est apud Apollonium R 29 χρῆσθω W: uti poterit GR: χρῆσται L: oder ist dies in χρῆσεται zu ändern? 31 εἶθ' ἕτερον [ἕτερον] (ἐγέννησεν) W: und was das Wort betrifft, welches aus keinem andern gebildet ist, so ist es nicht klar, ob von ihm ein anderes Wort gebildet ist oder von ihm nicht gebildet ist, H: quod veru a nullo (genitum est), aliud generi necne dubium est richtig G: εἰ δ' ἕτερον ἕτερον L 33 (Γ) W: Γ fehlt L: cum nimirum ex praedictis apertum iam sit G 34 vielleicht (τῆν) μακροτάτην? 38 wahrscheinlich ist ἀπὸ herzustellen: ὑπὸ L: sola multorum consuetudine adductus G: quippe qui . . . ad vulgi consuetudinem orationem instituerit R 39 (ἐν) ἐνὶ δὲ βιβλίῳ ἐφεξῆς, da der Hiatus bei der Anführung fremder Worte unbedenklich, Diels: ἐν fehlt L: (καθ') ἐν δὲ βιβλίον ἐφεξῆς W 40 εἶναι W: ἐστί L ἄφ oder αὐτῆν Diels: αὐτῶν L 42 τῶν ἀντιλογικῶν ὁδῶν εἶπεῖν ταύτας μόνας W: τῶν ἀντιλογιῶν ὁδῶν εἰπόντας μόνας L: mihi enim satis fuerit ad tertiam fabulae partem accedenti responsionem dumtaxat principia tangere G: ähnlich R

<ΕΠΕΙΓΟΜΑΙ ΜΕΝ ΟΥΝ ΔΙΑ ΔΥΣΧΕΡΕΙΑΝ ΑΠΑΛΛΑΓΗΝΑΙ ΤΟΥΤΩΝ, ΟΙΣ ΠΕΡΙ-
 ΕΠΕΣΟΝ ΕΙ ΓΑΡ ΚΑΙ ΜΗ ΨΥΧΡΟΝ ΟΥΤΩΣ ΚΑΙ ΜΑΚΡΟΝ ΕΔΟΚΕΙ ΚΑΘ' ΕΑΥΤΟ ΤΟ
 45 ΠΡΑΓΜΑ, ΒΕΛΤΙΟΝ ΗΝ) ΕΠΙ ΤΟ ΤΡΙΤΟΝ ΜΕΡΟΣ ΑΦΙΚΕΣΘΑΙ ΤΟΥ ΔΡΑΜΑΤΟΣ ΑΡΕΣΑΙ
 ΔΥΝΑΜΕΝΟΝ ΟΥ ΜΟΝΟΝ ΤΟΙΣ ΠΟΛΛΟΙΣ, ΑΛΛΑ ΚΑΙ <ΤΟΙΣ ΠΑΛΑΙΟΙΣ ΛΕΞΕΙΣ ΤΟΝ
 ΝΟΥΝ ΠΡΟΣΕΧΟΥΣΙ ΚΑΙ ΦΑΣΚΟΥΣΙ ΣΥΝΗΘΕΣ ΕΙΝΑΙ> ΤΟΙΣ ΠΑΛΑΙΟΙΣ 'ΕΙΚΟΣ' ΚΑΙ
 'ΔΥΝΑΤΟΝ' ΚΑΙ 'ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΝ' ΚΑΙ 'ΕΥΛΟΓΟΝ', ΜΗ ΠΙΘΑΝΟΝ' ΛΕΓΕΙΝ, ΟΥΣΧΕ
 50 ΚΑΙ ΤΑΥΤΗΣ ΙΣΩΣ ΕΝ ΤΗΙ ΤΟΤΕ ΧΡΗΣΕΙ ΤΗΣ ΦΩΝΗΣ, ΑΛΛΑ ΣΠΑΝΙΟΥ ΓΕ ΚΑΙ ΠΑΡΑ
 ΤΟΙΣ ΙΔΙΩΤΑΙΣ, ΕΜΠΑΛΙΝ ΔΕ ΤΗΝ ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΑΡΑΒΛΗΤΙΚΟΝ ΕΙΔΟΣ, Θ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΝ
 ΟΝΟΜΑΖΟΥΣΙΝ ΟΙ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΙ, ΓΕΓΕΝΗΜΕΝΗΝ ΦΩΝΗΝ ΑΠΟ ΤΟΥ ΕΙΚΟΣ ΟΥΚ ΕΙΝΑΙ
 ΣΥΝΗΘΗ ΤΟΙΣ ΠΑΛΑΙΟΙΣ. ΑΛΗΘΕΣ ΓΑΡ ΗΝ 'ΕΙΚΟΤΕΡΟΝ' ΛΕΓΕΙΝ, ΚΑΙ ΣΠΑΝΙΩΣ Γ' ΑΝ
 ΕΥΡΟΙΣ ΤΟΥΤΟ, ΚΑΘΑΠΕΡ ΚΑΙ ΤΟ ΠΙΘΑΝΟΝ.

ΕΥΔΗΛΟΝ <ΟΥΝ ΟΤΙ> ΤΩΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙ <ΤΗΝ> ΑΜΦΙΒΗΤΗΣΙΝ ΑΥΤΩΝ ΔΙΑΚΡΙΝΕΙΝ
 55 ΑΝΑΓΝΩΣΤΕΟΝ ΕΣΤΙ ΠΑΝΥ ΠΟΛΛΑ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΩΝ 'ΕΛΛΗΝΩΝ ΒΙΒΛΙΑ' ΓΝΩΝΑΙ ΓΑΡ
 ΑΜΗΧΑΝΟΝ. ΕΤΕΡΩΣ, ΕΙ ΜΗ ΓΕ ΤΟ ΠΙΘΑΝΟΝ ΑΥΤΟΙΣ ΗΝ ΣΥΝΗΘΕΣ, ΑΛΛΑ ΤΟ ΠΙΘΑ-
 ΝΩΤΕΡΟΝ, <ΩΣΠΕΡ> ΟΥΚ ΗΝ ΓΕ ΤΟ ΕΙΚΟΤΕΡΟΝ ΕΝ ΕΘΕΙ, ΚΑΘΑΠΕΡ ΤΟ ΕΙΚΟΣ.
 ΕΑΝ <ΔΕ> ΤΙΣ ΤΩΝ ΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗΝ ΤΕΧΝΗΝ ΠΡΟΗΡΗΜΕΝΩΝ ΜΑΘΑΝΕΙΝ ΕΠΙ ΤΗΝ
 ΑΝΑΓΝΩΣΙΝ ΕΚΤΡΕΠΗΤΑΙ ΤΩΝ ΠΑΛΑΙΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ, ΟΥΣ ΤΟΙΣ ΡΗΤΟΡΣΙΝ Η ΙΣΤΟΡΙΚΟΙΣ
 60 Η ΣΟΦΙΣΤΑΙΣ Η <ΤΡΑΓΩΙΔΟΠΟΙΟΙΣ Η ΚΩΜΩΙΔΟΠΟΙΟΙΣ Η> ΦΙΛΟΣΟΦΟΙΣ ΓΕΓΡΑΠΤΑΙ,
 ΚΑΤΑΤΡΙΨΕΙ ΜΕΝ ΕΝ ΤΟΥΤΩΙ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟΝ, ΑΠΟΣΤΗΣΕΤΑΙ ΔΕ ΑΠΟ ΤΟΥ ΟΝΤΟΣ
 ΧΡΗΣΙΜΟΥ, <ΜΗΔΕΝ ΜΕΝ ΑΛΛΟ ΚΑΤΑ ΠΑΣΑΝ ΤΗΝ ΑΣΧΟΛΙΑΝ ΤΑΥΤΗΝ ΕΞΕΥΡΙΣΚΩΝ
 Η ΤΟ ΦΩΝΗΣ ΤΙΝΟΣ ΓΕΝΕΣΙΝ ΕΝΔΕΙΞΑΣΘΑΙ, ΜΗΔΕΝ Δ' ΩΦΕΛΟΥΜΕΝΟΣ> ΜΗΤΕ ΕΙΣ
 ΔΙΑΓΝΩΣΙΝ <ΜΗΤ' ΕΙΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΝ> ΝΟΧΜΑΤΩΝ ΜΗΤ' ΕΙΣ ΠΡΟΓΝΩΣΙΝ.

43—45 ΕΠΕΙΓΟΜΑΙ ΜΕΝ ΟΥΝ ... ΒΕΛΤΙΟΝ ΗΝ, nur um einem Spiele der Phantasie
 Raum zu geben, W: aus Ekel wende ich mich jetzt dazu, von dem loszukommen, wohin
 ich geraten bin. Auch wenn die Sache an sich nicht so frostig und langweilig wäre,
 wäre es besser, zu dem dritten Akte des Dramas zu kommen H: ΕΙΠΟΝΤΑΣ ΜΟΝΑΣ ΕΠΙ
 ΤΟ ΤΡΙΤΟΝ ΜΕΡΟΣ ΑΦΙΚΕΣΘΑΙ ΤΟΥ ΔΡΑΜΑΤΟΣ L 46—48 ΑΛΛΑ ΚΑΙ <ΤΟΙΣ ΠΑΛΑΙΟΙΣ ...
 ΕΙΝΑΙ> ΤΟΙΣ ΠΑΛΑΙΟΙΣ ΕΙΚΟΣ ΚΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΕΥΛΟΓΟΝ, ΜΗ ΠΙΘΑΝΟΝ
 ΛΕΓΕΙΝ W: (des Dramas), das nicht nur der großen Menge gefallen kann, sondern
 auch andern, die ihren Geist auf das Verständnis alter Wörter richten, und sie sagen,
 daß es die Gewohnheit der Alten sei, zu sagen 'angebracht' und 'möglich' und 'erlaubt' und
 'notwendig', und daß es nicht ihre Gewohnheit sei, zu sagen 'wahrscheinlich' H: ΑΛΛΑ ΚΑΙ
 ΤΟΙΣ ΠΑΛΑΙΟΙΣ, ΕΙ ΚΑΙ ΔΥΝΑΤΟΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΝ ΚΑΙ ΕΥΛΟΓΟΝ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΟΝ ΛΕΓΕΙΝ L: *tertia
 autem haec est (fabulae pars). Placere quidem posse est vulgo est antiquioribus, si est
 ΔΥΝΑΤΟΝ est ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΟΝ est ΕΥΛΟΓΟΝ est ΕΙΚΟΣ dicas (id est possibile, contingens,
 rationi consentaneum, deens) est ipsum etiam ΠΙΘΑΝΟΝ G: ähnlich R 49 ΤΑΥΤΗΣ
 W: ΑΥΤΗΣ L: *haec dictio* G ob te oder ge, unklar L 50f. θ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΝ ΟΝΟΜΑΖΟΥΣΙΝ
 ΟΙ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΙ fehlt H 52 ΕΙΚΟΤΕΡΟΝ W: ΕΙΚΟΤΕΡΑΝ L 52f. ΣΠΑΝΙΩΣ Γ' ΑΝ ΕΥΡΟΙΣ W:
 ΣΠΑΝΙΩΣ Δ' ΑΝ ΕΥΡΗΘΙΣ L 54 ΕΥΔΗΛΟΝ <ΟΥΝ ΟΤΙ> W: ΕΥΔΗΛΟΝ G: *constat autem* G:
perspicuum autem est R ΜΕΛΛΟΝΤΙ <ΤΗΝ> ΑΜΦΙΒΗΤΗΣΙΝ Mewaldt: ΤΗΝ fehlt L 56 ΗΝ
 W: ΗΙ L 57 <ΩΣΠΕΡ> ΟΥΚ ΗΝ ΓΕ W: ΩΣΠΕΡ fehlt L 58 ΕΑΝ <ΔΕ> ΤΙΣ Mewaldt:
 ΔΕ fehlt L: ΟΥΝ W 60 ΣΟΦΙΣΤΑΙΣ W: *Genossen der Kenntnisse* H: ΙΑΤΡΟΙΣ L: *medici*
 GR Η <ΤΡΑΓΩΙΔΟΠΟΙΟΙΣ Η ΚΩΜΩΙΔΟΠΟΙΟΙΣ Η> ΦΙΛΟΣΟΦΟΙΣ (trotz Bedenken gegen die Ordnung
 der Worte dennoch wegen Gal. XIX 65, 14 für echt zu halten) W: *entweder von Tragödien-
 oder Komödiendichtern oder Philosophen* H 61—64 ΑΠΟΣΤΗΣΕΤΑΙ Δ' ΑΠΟ ΤΟΥ
 ΟΝΤΟΣ ΧΡΗΣΙΜΟΥ, ... ΜΗΤ' ΕΙΣ ΠΡΟΓΝΩΣΙΝ versucht W: *er entfernt sich vom Nützlichen, und
 was er bei der ganzen Anstrengung herausbekommt, ist nur ein Hinweis auf den Ursprung**

65 ΚΑΛΛΙΟΝ ΟΥΝ ΤΩΣ ΚΑΤΑΠΑΥΣΑΙ ἩΔΗ Τὸ ΔΡΑΜΑ ΤΡΙΜΕΡΕΣ ΓΕΓΟΝΟΣ, ἵΝΑ
 ΜΗ ΠΛΕΙΟΝΑ ΤΡΙΒΩΜΕΝ ΧΡΟΝΟΝ ἘΝ ΤῆΙ ΤῶΝ ἘΦΕΞΗΣ ΔΥΟῖΝ ΜΕΡῶΝ ΠΡΟΒΕΣΕΙ,
 ΚΑὶ ΤΑΥΤ' ἩΤΟΙ ΤΡΑΓΩΔΙΑΝ ἢ ΚΩΜΩΔΙΑΝ ὙΠΟΚΡΙΝΟΜΕΝΟΙ. ἘΠὶ ΤΟΥΣ ὙΠΟΛΟΙ-
 ΠΟΥΣ ΟΥΝ ἈΡΡῶΣΤΟΥΣ ἘΛΘόνΤΕΣ (εἰςὶ Δὲ Τέτταρες ἔτι πρὸ τῆς Λοιμῶδους
 Καταστάσεως Γεγραμμένοι), τοῦτ' τὸ δεῦτερον Ὑπόμνημα καταπαύσομεν ἐπ'
 70 αὐτοῖς, τοῦ τρίτου δ' ἄρξασθαι χρῆσιμώτατον.

eines Ausdrucks, ohne daß er dadurch Nutzen hat für die Erkenntnis von Krankheiten, noch für die Heilung, noch für das Vorhererkennen H: ἀποστήσεται δὲ μήτε εἰς διάγνωσιν νοσημάτων μήτ' εἰς πρόγνωσιν ὄντος χρῆσιμῶ L: *sequi artem assequi posse diffidet, cum hoc ad morborum nec dignotionem nec praenotionem conferat* G 66 πλεῖονα W: πλεῖονα L ἘΝ ΤῆΙ ΤῶΝ ἘΦΕΞΗΣ ΔΥΟῖΝ ΜΕΡῶΝ ΠΡΟΒΕΣΕΙ W: *damit wir nicht noch mehr Zeit verträdeln mit dem, was wir zeigen bei der Widerlegung der beiden übrigbleibenden Teile (des Dramas)* H: ἘΝ ΤῆΙ ΤῶΝ ἘΦΕΞΗΣ ΔΥΟῖΝ ἡμερῶν προβέσει L: *in duorum deinceps dierum appositione* G 67 ὑποκρινόμενοι Mewaldt 70 nach χρῆσιμώτατον so Gott will H

Wer dieses Kapitel liest, wird zugeben, daß auch nicht der leiseste Zweifel an seiner Echtheit gestattet ist: so durchaus passend fügt es sich sowohl in betreff des Zusammenhanges der Gedanken wie in betreff des Stiles dem Ganzen ein. Trotz steter Rücksicht auf die praktische Verwendbarkeit dieses hippokratischen Krankentagebuches, trotz dem rein medizinischen Interesse, dem Galen das philologisch-historische an der Entwicklung gewisser alexandrinischer Epidemientexte unterordnet, berichtet er doch über jene weitschweifige Schriftstellerei hellenistischer Hippokrateserklärer mit einer Ausführlichkeit, die sich wohl mehr aus einem buchtechnischen Grunde als aus der Fürsorge für seine jungen Medizin studierenden Zuhörer erklärt. Da er nämlich die Interpretation der ΛΟΙΜῶΔΗΣ ΚΑΤΑΪΤΑΞΙΣ ungeteilt gelassen (S. 611, 10ff. und 617, 10f.), so füllt er den ihm noch zu Gebote stehenden Raum mit einer genaueren Darlegung über das erste Zeichen der Krankengeschichten aus (vgl. S. 610, 14 und 611, 14), was wiederum seiner Gewohnheit entspricht, τοὺς μὴδὲν συντελοῦντας εἰς τὴν τέχνην λόγους ἰδίαί γραφεῖν (S. 611, 1 vgl. mit S. 766, 7). Die Streitfrage um das ΠΠ selbst (das wir als Ligatur von Π und Ι zu betrachten haben, ähnlich wie bei den attischen Zahlen) erscheint dem Verfasser albern; aber die Behauptung hinsichtlich des hippokratischen Sprachgebrauches, daß die alten Komparationsformen εἰκόσ, πιθανώτερον den jüngeren und weniger guten πιθανόν, εἰκότερον gegenüberstünden, hält er für bemerkenswert, und sie dürfte sich, so sehr sie vielleicht überrascht (meines Wissens hat noch kein Lexikograph danach gefragt), doch auch bei sorgfältiger Prüfung als stichhaltig erweisen; wenigstens habe ich, ohne Vollständigkeit zu beanspruchen, allein in der Schrift Περὶ ἁέρων, ὑδάτων, τόπων nicht weniger als 17 Beispiele für εἰκόσ, aber kein ein-

ziges für ΠΙΘΑΝÓN gezählt. Galen hat also keinen Zweifel daran gelassen, daß er das ΠΠ sowenig wie irgendeinen andern von den Charakteren als hippokratisch ansieht. Er schließt sich hierin dem Urteile seiner Vorgänger in der Hippokrateserklärung an, von denen er mit Bezug auf die Worte ἄ καΐσος am Ende der zehnten Krankengeschichte bekundet: (S. 632, 16) Πᾶσιν ὄν τῶς ἐξηγησάμενοις τοῦτο τὸ βιβλίον ἔδοξεν ὕψ' ἑτέρου τινὸς τοῦ τῶς διεσκευσμένους τὸν νοῦν ἐκείνοισι <τοῦς> χαρακτήρας προσγράψαντος καὶ ταῦτ' εἰκὸς προσεγράψθαι¹. Wie man auch immer über den Herophileer Zenon als Kommentator der Epidemien denken mag (vgl. S. 600 und 617), soviel ergibt sich aus der Darstellung Galens mit Sicherheit, daß er unter allen Medizinern, die sich mit jenen Buchstaben beschäftigt hatten, der einzige war, der von ihrem hippokratischen Ursprung überzeugt war. Unter den Gegenbeweisen gegen Zenon und seine Anhänger führt Galen auch die Art der Überlieferung dieser Zeichen an. Nach den Angaben Galens (S. 527, 3 und 558, 14) sieht es so aus, als ob die zweite der an der ersten Stelle bezeichneten Handschriftenklassen diese Buchstaben nicht nur bei dem ersten Kranken, sondern auch bei den bis zur siebenten folgenden ausgelassen hätte. Oder soll man aus dem auf den ersten Kranken beschränkten Vermerke des Schriftstellers eher den Schluß ziehen, daß es zur Zeit Galens drei Gruppen von Hss. des dritten Epidemienbuches gegeben habe, nämlich außer den jüngeren Hss. mit durchgehends an alle Observationen angehängten Charakteren solche, denen diese Zeichen bei den ersten sechs Kranken fehlten, und solche, die sie nur bei dem ersten vermissen ließen? Die Unklarheit der Galenschen Ausdrucksweise bietet, wie ich glaube, kein Mittel, die Frage zu entscheiden; ILBERG a. a. O. S. 399 nimmt, wie es scheint mit LITTRÉ, drei Klassen an. Auch über die erste interpolierte Hs. der Königlichen Bibliothek in Alexandria möchte man gern bestimmtere Auskunft wünschen, als Galen sie aus dem Kommentar des Zeuxis S. 606 ff. erteilt. Da das Charakterbild ihres vermutlichen Besitzers, des pamphyliischen Arztes Mnemon aus Side, im Gedächtnis der Nachwelt

¹ Das in unseren Hss. und Drucken vor τῶς ἐξηγησάμενοις stehende τοῦτο habe ich dem Partizip nachgestellt, oder ist es rätlicher, darin das πᾶσιν einschränkende σκεδόν verborgen zu sehen, wenn man Zenon zu den Epidemienkommentatoren im weiteren Sinne rechnet? Die handschriftliche Gewähr der folgenden Worte ist: τοῦ τῶς (MV: die beiden Worte fehlen L: τοῦ fehlt Q) διεσκευσμένους (ω: διεσκευσμένον L) τὸν νοῦν ἐκείνοισι (ω: ἐκείνοισι L) χαρακτήρας προσγράψαντος, woraus der Basler Herausgeber, Hieronymus Gemusäus, die noch bei KÜHN bewahrte Textgestalt τοῦ τῶς διεσκευσμένους τὸ νῦν ἐκείνοισι χαρακτήρας προσγράψαντος geschaffen hat. Hunain übersetzt ungenau: *und alle diejenigen, welche es erklären, sagen, daß der Hinzufüger ein anderer war als Hippokrates, und mir ist es wahrscheinlich, daß derjenige, der jene Buchstaben hinzugefügt hat, derselbe ist, der diese Hinzufügung (ἄ καΐσος) gemacht hat.*

schwankte, hat jener alexandrinische Hippokratesexeget, der wohl bald nach Mnemons Tode das Interesse der Ärzte an den rätselhaften Zeichen zu befriedigen suchte, eine zwiefache Nachricht über ihren Ursprung aufbewahrt. Danach sollte Mnemon entweder eine so redigierte Hs. aus Pamphylien nach Ägypten mitgebracht haben und bei seiner Landung in Alexandria auf einen Befehl des damaligen Königs Ptolemaios Euergetes I., eines leidenschaftlichen Bücherfreundes, genötigt gewesen sein, sein Buch zum Abschreiben abzuliefern, das dann wahrscheinlich mit dem bibliothekarischen Titel Τῶν ἐκ πλοίων κατὰ διορωσθὴν Μνήμονα Σιδάτην oder nur mit dem hafenbehördlichen Vermerke des Eigentümers Mnemon in die Abteilung Τὰ ἐκ πλοίων der großen Bibliothek eingereiht ward, während nach einem auch sonst beobachteten Brauche die Abschrift ihm verblieb, ähnlich wie derselbe Ptolemäer nach Galens bekannter Erzählung (S. 607) mit dem athe-nischen Staatsexemplar der Dramen der drei großen attischen Tragiker verfahren sein soll; oder man hielt Mnemon für einen Schwindler (und Galen neigt S. 608 offenbar zu dieser Auffassung, ohne daß man erkennt, weshalb er in diesem Falle den Juristenspruch *in dubio pro reo* außer acht gelassen) und erzählte von ihm, er habe aus der alexandrinischen Bibliothek eine Hs. des dritten Epidemienbuches zum Studium entliehen und interpoliert, d. h. mit diesen in derselben schwarzen Tinte geschrieben und der Schrift des Buches ähnlichen Zeichen versehen, zurückgegeben, und zwar des Gelderwerbes wegen, da er aus der Kenntnis der eingeschmuggelten Buchstaben, die er zu besitzen vorgab, ein Geschäft gemacht habe, überzeugt, man werde seinen Lehrvorträgen mehr Vertrauen schenken, wenn ein Exemplar der Königlichen Bibliothek in Alexandria diese Charaktere hätte, als wenn er sie nur auf Grund eines aus seiner pamphyliischen Heimat mitgebrachten Privatexemplars erklärte. Dieselben Ursachen für die Bearbeitung der Krankengeschichten, hat Galen schon im ersten Kommentar, wie mich dünkt, mit unverkennbarer Beziehung auf die so verschieden beurteilte Tätigkeit des Mnemon dargelegt. Er schreibt (S. 526, 1): ὑποψία τις εὐλογος εἰσέλαθεν οὐχ ἡμᾶς μόνον, ἀλλὰ καὶ τοὺς πρὸ ἡμῶν ὑπὸ τινος αὐτοῦς (τοὺς χαρακτῆρας) προσγεγράφαι, τάχα μὲν ἐπιτίβοντος τοῖς μαθηταῖς, ἢ ἔχῃ (LQV: ἔχειν M) σαφηνίζειν ὡς τι μέγα τὸ (LMV: τὸν Q) καθ' ἕκαστον αὐτῶν δηλούμενον, ἴσως δὲ τινος αὐτῶι μόνωι (W: αὐτῶι μόνου L: αὐτῶ μόνω ω) πέποιημένου τῆς καθ' ἕκαστον ἄρρωστον ὠφελείας ἐπιτομῆν. Was den ersten Grund betrifft, liest man in H: *vielleicht wollte derjenige, der diese Buchstaben hinzufügte, mit dieser Hinzufügung seinen Schülern nur die Augen verschließen, damit er einen Weg zum Erklären finde*, als ob der Araber anstatt der in ω und L übereinstimmenden falschen Lesart ἐπιτίβοντος τοῖς μαθηταῖς etwas wie ἐπιτυφλοῦντος

ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΑΣ gelesen oder wenigstens verstanden hätte. Aber dieser Ausdruck scheint mir weder sprachlich noch sachlich dem hier geforderten Gedanken angemessen, zumal der folgende Finalsatz nicht anschaulich das Bild beibehält und weiter ausmalt. Ausgezeichnet dagegen würde auf Wesen und Beruf des schon hier dem Erklärer als Jatrosophist vorschwebenden Mnemon das Verb ΕΠΙΤΡΙΒΕΙΝ passen¹, wenn Galen dargestellt hätte, wie der Sophist seine Hörer mit Rätseln quält, um sich am Ende mit gespreizten Lösungen dunkelhaft und selbstgefällig zu ihrer Dummheit herabzulassen. Weil er aber nichts der Art geschrieben hat, ändere ich ΕΠΙΤΡΙΒΟΝΤΟΣ in ΕΠΙΤΡΕΥΑΝΤΟΣ und gewinne damit, wie mir scheint, einen aus der Unterrichtssprache stammenden ungekünstelten Ausdruck². Im Gegensatz zu dieser bezahlten Darbietung und Deutung der Schriftzeichen für andere steht, was Galen an zweiter Stelle als Beweggrund für ihre Hinzufügung angibt. Wer diese Buchstabenreihen an den Rand seiner Hs. schrieb, wollte sich damit Gedächtnisstützen schaffen. Da nun Hunain *einen Abriß des Nutzens oder Unterganges* in H bezeugt, so beziehe ich ΩΦΕΛΕΙΑΣ nicht auf den Epitomator, der mit den Erinnerungszeichen den Nutzen eines jeden Krankenberichtes für seine eigene Praxis zusammenfassen und festhalten wollte, sondern auf den Kranken und schreibe mit Bezug auf die dem Verlaufe der einzelnen Krankheiten förderlichen oder nachteiligen Symptome: ἰσως δέ τινος αὐτῷ μόνῳ πεποιημένου τῆς καθ' ἕκαστον ἄρρωστον ὠφελείας (ἢ βλάβης) ἐπιτομῆν. Jedenfalls schwebt dem Interpreten, wie ich glaube, schon hier die erste redigierte Hs. vor, über deren Noten eben das Urteil der Erklärer auseinanderging, je nachdem sie in unbefangener Weise Mnemon für einen harmlosen Arzt hielten, der ein in ehrlichem Studium angemerkttes Exemplar des dritten Epidemienbuches mit auf Reisen nahm, oder in ihm einen halbgelehrten Scharlatan und dunklen Ehrenmann witterten, dem der Eigenmutz den betrügerischen Plan eingeben konnte, die Charaktere für seine Lehrzwecke in ein Exemplar der Bibliothek in Alexandria einzuschwärzen. Wie man indessen auch über den Charakter dieses unbekanntenen Arztes und über seinen Anlaß zur Bearbeitung des hippokratischen Krankenjournals urteilen mag, wer Galens sämtliche Nachrichten über diese Frage zusammen betrachtet, muß meines Erachtens an der Tatsache festhalten, daß die

¹ Vgl. z. B. gegen Ende des zweiten Kommentars zu Περὶ φύσεως ἀνθρώπου XV 172, 12 (CMG V 9, 1 S. 88 1. Μεν.) ΟΥ ΓΑΡ ΔΗ ΤῶΝ ΕΠὶ ΤῆΣ Ἀλεξανδρείας ΠΡΟΗΤΕΥΣΑΝΤῶΝ εἰς τῆς ἩΝ ὁ Πόλυβος, οἱ μὴδένα πώποτε θεασάμενοι νοσοῦντὰ στοχαστικῶς ἐπέτριβον οὐδὲν ὑγιὲς λέγοντες.

² Ähnlich hat Prof. HERMANN SCHÖNE in einer freundlichen brieflichen Mitteilung zu S. 252, 9 ἔστι δὲ καὶ πρὸς τὴν τῶν μανθανόντων γνώσιν οἷον παραδείγματα ταῦτα τῶν ἐπιτεταγμένων αὐτοῦ καθόλου θεωρημάτων durch Herstellung von ἐπιτεταγμένων den Schaden geheilt.

erste interpolierte Hs. einmal Eigentum der alexandrinischen Bibliothek gewesen ist und entweder die bibliothekarische Aufschrift ΤΩΝ ΕΚ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΤΑ ΔΙΟΡΘΩΤΗΝ ΜΝΗΜΟΝΑ ΣΙΔΗΤΗΝ oder neben dem Titel ΤΩΝ ΕΚ ΠΛΟΙΩΝ nur die Herkunftsbezeichnung ΜΝΗΜΟΝΟΣ ΣΙΔΗΤΟΥ am Kopfe getragen hat. Damit würden endlich auch die Bedenken, die LITTRÉ, gestützt auf eine dem Apollonios Byblas zugeschriebene Behauptung, gegen die Urhebererschaft Mnemons geltend zu machen sucht, schwinden oder wenigstens sich abschwächen lassen. Um nämlich den Glauben an die Echtheit der Zeichen zu erschüttern, sollte der Gegner Zenons in seiner Widerlegung der zum achten Krankenbericht zugefügten Charaktere (S. 618, 1) ΠΠΞΖΘ darauf hingewiesen haben: (S. 619, 4) <ΟΥΔΕΝ ΒΙΒΛΙΟΝ> ΟΥΤΕ ΤΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΒΑΣΙΛΙΚΗΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΝ ΕΥΡΕΘΕΝ ΟΥΤΕ ΤΟ ΕΚ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΟΥΤΕ ΤΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΥΠΟ ΒΑΚΧΕΙΟΥ ΓΕΝΟΜΕΝΗΝ ΕΚΔΟΣΙΝ ΕΧΕΙΝ ΟΥΤΩ ΤΟΥΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ, ΩΣ ὁ ΖΗΝΩΝ ΕΓΡΑΥΕΝ ΚΤΕ.¹ Infolgedessen schreibt der französische Hippokratesforscher a. a. O. p. 32: *A supposer (ce qui n'est pas démontré) que Mnémon soit antérieur à Bacchius, il faudrait admettre, pour attribuer les caractères à Mnémon, qu'il avait interpolé à la fois et l'exemplaire trouvé dans la Bibliothèque Royale et l'exemplaire des navires; interpolation possible sans doute, mais qui devient beaucoup moins probable si on la double.* Nach meiner Ansicht handelt es sich nicht um eine doppelte Interpolation, denn das Exemplar ΤΩΝ ΕΚ ΠΛΟΙΩΝ enthielt die Zeichen nur als *bona fide* eingetragene Randbemerkungen Mnemons, und daß er die Charaktere auf einmal in zwei Hss. eingeschmuggelt hätte, sowohl in die aus der alexandrinischen Bibliothek entlehene wie in seine eigene, aus Side mitgebrachte, zieht zwei Urteile verschiedener Erklärer in eins zusammen, die Galen oder vielmehr sein Gewährsmann getrennt wissen will. Das freilich muß man LITTRÉ einräumen, daß wir über die Zeit des nur hier genannten Epidemienherausgebers Bakcheios von Tanagra und sein Verhältnis zu Mnemon leider nicht genau genug unterrichtet sind. Ich vermute jedoch, daß wenn die Ausgabe des Bakcheios am Ende der achten Krankengeschichte nicht die von Zenon erklärten Charaktere enthielt, also irgendwelche anderen enthalten haben muß, dieser Herausgeber der Epidemien in Beziehungen zu Mnemon gestanden hat, und setze daher

¹ Vielleicht darf man sogar an LITTRÉ'S Voraussetzung nicht achtlos vorübergehen. Bedenkt man nämlich, daß an den beiden Stellen, wo das Exemplar ΕΚ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ erwähnt wird (S. 603, 8 und 606, 14), dasselbe Verb gebraucht ist wie in dem Satze des Apollonios, so könnte einem wohl einfallen, das mittlere ΟΥΤΕ zu tilgen. Ich will nicht sagen, daß man sich an dem Ausdruck ΕΥΡΕΘΕΝ mit Bezug auf das von Mnemon benutzte und interpolierte Buch durchaus stoßen müßte, aber gerade die beiden Stellen, an denen das Verb von dem Exemplar ΤΩΝ ΕΚ ΠΛΟΙΩΝ gebraucht ist, könnten einen stützig machen und in betreff des von Mnemon entlehnen lieber ΠΕΦΥΛΑΓΜΕΝΟΝ erwarten lassen.

seine Tätigkeit zeitlich etwas tiefer an, als es M. WELLMANN getan hat¹. Jedenfalls sehe ich einstweilen keinen triftigen Grund, die von Galen überlieferte Nachricht des Zeuxis, daß Mnemon von Side als der Vater der den Krankengeschichten des dritten Epidemienbuches in vielen Hss. zugefügten Buchstaben anzusehen sei, ernstlich in Zweifel zu ziehen.

¹ Bakcheios von Tanagra wird von M. WELLMANN a. a. O. I 820 als Zeitgenosse des Herophileers Philinos um die Mitte des 3. Jahrhunderts angesetzt und mit den Empirikern Herakleides und Zeuxis zu den frühesten Kommentatoren hippokratischer Schriften gezählt.

Ausgegeben am 12. Februar.

1920

VIII

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 12. Februar. (S. 255)

Präsident: Herr v. Helldorff, 2. Vizepräsident: Herr v. Gumboldt, Kassier: Herr v. Gumboldt, Schriftführer: Herr v. Helldorff, 1. Stellvertreter: Herr v. Helldorff, 2. Stellvertreter: Herr v. Helldorff. (S. 257)

Adresse von Herrn v. Helldorff zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 11. Januar 1920. (S. 260)

Adresse von Herrn v. Helldorff zum vierzigsten Geburtstag am 5. Februar 1920. (S. 262)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.
FORMALS & GOSCHENSCHE VERLAGSHANDLUNG JOH. TIENTAG, VERLAGS-GESELLSCHAFT
GEORG KILMER, KARL J. TRÜBNER, NEBEL & COMP.

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1

Die Autoren der in dem II. Theile der Schriften vorkommenden Abbildungen sind verpflichtet, dieselben in dem Manuscripte zu drucken, und die Druckkosten zu übernehmen.

Aus § 2

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Aus § 3

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Aus § 4

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Aus § 5

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Aus § 6

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Aus § 7

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

Die Abbildungen sind in dem Manuscripte so zu drucken, daß sie ohne Veränderung in die Druckform übergehen können, und daß sie in der Größe, die dem Drucke am besten entspricht, dargestellt sind.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

VIII.

Gesamtsitzung.

12. Februar

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

JUL 27 1920
 Smithson

*1. Hr. VON WILANOWITZ-MOELLENDORFF sprach über Die Kunstformen der griechischen Rede.

Nicht nur die Arbeit, auch das Spiel, der Tanz führt zu rhythmischer Bewegung und zwingt die begleitenden Worte unter diesen Rhythmus. Aber das erzeugt noch kein festes Maß und keinen poetischen Stil. Es ist gebundene Rede, aber auch das Sprichwort bindet sie, auch so entstehen Verse, aber ohne festes Maß und ohne Stil. Poesie gibt es erst, wenn es Poeten gibt, die aus ihrer Kunst ein Gewerbe machen; wo diese fehlen, wie bei den Italikern, fehlt auch eine wirkliche Verskunst. Den Griechen schaffen zuerst die homerischen Rhapsoden eine Kunstform, die bald auf alles angewandt wird. Aber nach wenig Jahrhunderten tritt neben die Verse gebundene Prosa, Kunstprosa. Diese hat bald den Vorrang gewonnen, und das Ende ist gewesen, daß sich aus der Kunstprosa eine neue Verskunst entwickelte.

2, Hr. ORTH legte eine Mitteilung vor über Traumen und Knocheneiterungen.

Die Osteomyelitis ist eine hämatogene eiterige Entzündung, bei der nicht eine Gewalteinwirkung, sondern Bakterien im Vordergrund stehen. Ein Unfall kann durch eine Hautwunde diesen die Eintrittspforte liefern; aber wichtiger ist, daß er für die örtliche Ansiedelung der Bakterien eine Disposition schaffen kann, die besonders in Verbindung mit der natürlichen Disposition wachsender Knochen für die Entstehung einer Osteomyelitis von wesentlicher Bedeutung sein kann. Den Tod kann eine Osteomyelitis direkt herbeiführen, indem aus ihr eine Septikopyämie entsteht, aber sie kann auch indirekt für ihn mitverantwortlich werden, indem sie die Grundlage von Verstümmelungen, allgemeinem Siechtum, Fettleibigkeit (Fettherz) abgibt. An 9 begutachteten Fällen werden die besonderen in Betracht kommenden Verhältnisse näher erläutert.

3. Das Ehrenmitglied der Akademie Hr. RICHARD SCHÖNE in Berlin hat am 5. Februar das achtzigste Lebensjahr vollendet; das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hr. EMANUEL KAYSER in München hat am 31. Januar das fünfzigjährige Doktorjubiläum gefeiert. Beiden Herren hat die Akademie Adressen gewidmet, welche in diesem Stück abgedruckt sind.

4. Hr. GOLDSCHMIDT legte vor zwei Sonderabdrucke seiner Arbeiten aus dem Jahrbuch der Preußischen Kunstsammlungen, sowie eine Broschüre über »Die Kreuzigung von Vadstena«.

Die Akademie hat das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hrn. WILHELM PFEFFER in Leipzig am 31. Januar und das korrespondierende Mitglied derselben Klasse Hrn. OTTO BÜTSCHLI in Heidelberg am 2. Februar 1920 durch den Tod verloren.

Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke.

Kasuistische Mitteilungen aus meiner Gutachtertätigkeit
in Unfallsachen.

VON J. ORTH.

II.

Traumen und Knocheiterungen.

Spielte schon bei den Knochenbrüchen die Disposition eine gewichtige Rolle, so ist das doch noch viel mehr bei den Knocheiterungen, vor allem bei ihrer wichtigsten Form, der Knochenmarkseiterung (Osteomyelitis) der Fall. Gerade diese zeigt besonders klar, daß die Disposition sowohl in physiologischen, also an sich normalen als auch in pathologischen, also an sich abnormen Zuständen der zu erkrankenden Gewebe gegeben sein kann. Schon bei Erörterung der Knochenbrüche habe ich ganz allgemein darauf hingewiesen, wie in der Medizin seit alters her nicht nur eine Krankheitsursache angenommen wurde, sondern in der Regel die Krankheit als die Resultante verschiedener Ursachen, teils äußerer, in der Umwelt liegender Bedingungen, teils innerer, in der Konstitution, dem jeweiligen morphologischen und biologischen Zustand des Körpers bzw. seiner einzelnen Teile begründeter Umstände, angesehen werden muß. Diese inneren Ursachen sind im wesentlichen, was man früher Prädispositionen, jetzt meist kurz Dispositionen nennt. Wenn auch die Wertschätzung der Krankheitsveranlagungen nicht immer die gleiche war und wenn es auch im Laufe der Zeiten nicht an solchen gefehlt hat, welche auf die Disposition das Wort anwendeten: wo Begriffe fehlen, stellt ein Wort zu rechter Zeit sich ein, so hat sich doch die Disposition siegreich behauptet, und es bereitet mir eine gewisse Genugtuung, darauf hinweisen zu dürfen, daß ich schon vor einem Menschenalter in einem in der Hauptversammlung des Niedersächsischen Ärztevereinsbundes in Hannover gehaltenen Vortrage, dann in einer Rektoratsrede (1891) und noch bei anderen Gelegenheiten immer wieder auf die große Bedeutung der Dis-

position für Wissenschaft und Praxis sowie auf die Begriffe, die wir mit dem Worte zu verbinden haben, hingewiesen habe.

In jenem am 5. Juni 1886 gehaltenen Vortrage habe ich gerade auch die für die Entstehung einer Osteomyelitis, d. i. einer durch Bakterien, meist Staphylokokken, als äußerer Krankheitsursache erzeugten eiterigen Knochenmarksentzündung, in Betracht kommenden Verhältnisse mit berücksichtigt, und da das damals Gesagte auch heute noch Gültigkeit hat und da, wie die von mir bearbeiteten Unfallsachen lehrten, auch heute noch nicht alle Ärzte sich immer dieser Tatsachen bewußt sind, so weiß ich nichts Besseres zu tun, als meine damaligen Äußerungen wörtlich wiederzugeben: »Es ist gar nicht anders denkbar, als daß fortwährend die verschiedensten Mikroorganismen in unseren Körper und zuweilen auch sogar in unser Blut gelangen, ebensogut, ja noch besser wie alle möglichen Staubteile dahin gelangen können, und der Umstand, daß trotzdem mikroparasitäre Erkrankungen nur unter besonderen Umständen auftreten, kann nur so erklärt werden, daß der gesunde Körper Einrichtungen besitzt, durch welche die zufällig eingedrungenen Organismen unschädlich gemacht werden. Es kann das nicht etwa allein von der Natur der Mikroorganismen abhängen, denn es ist doch a priori anzunehmen, daß bei der weiten Verbreitung pathogener Spaltpilze nicht immer nur für den Menschen unschädliche, sondern gelegentlich auch pathogene eingeatmet werden. Wenn demnach also auch an sich zur Krankheitszeugung geeignete Organismen ins Blut gelangen und doch keine Krankheit durch sie entsteht, so kann das nur damit zusammenhängen, daß der gesunde Organismus seine regulatorischen Einrichtungen auch für sie besitzt, daß sie erst wirken können, wenn diese Einrichtungen irgendwo insuffizient sind, wenn eine Disposition besteht. Es folgt weiter, daß, wenn in einem solchen Moment, wo zufällig pathogene Organismen ins Blut gelangt sind, zufällig eine lokale Disposition entsteht, dann die Organismen zwar an den übrigen Körperteilen auch ihren Meister finden, aber an dieser einen Stelle sich festsetzen und eine Krankheit erzeugen können. Solche Fälle kommen wirklich vor, denn wie wollen Sie es anders erklären, wenn jemand nach einem Stoß, Schlag, Fall auf einen Knochen ohne äußere Verletzung eine akute mikrokokkische Osteomyelitis bekommt? Das Trauma kann doch unmöglich die Parasiten in den Körper gebracht haben, sie müssen im Blut bzw. im Knochenmark in lebensfähigem Zustande vorhanden gewesen sein, und das Trauma kann nur eine geringe Läsion der Gewebe, eine Herabsetzung ihrer Widerstandskraft bewirkt haben, wodurch die Organismen vor dem ihnen sonst drohenden Untergang bewahrt und sogar in den Stand gesetzt wurden, zu wachsen und nun ihrerseits den Gewebszellen den Untergang zu

bereiten und eine Entzündung zu erregen.« »Daß die maligne primäre Osteomyelitis so selten eintritt, obwohl doch so häufig dieser oder jener Mensch durch ein Trauma getroffen wird, das hat, abgesehen von anderem (Alter usw.), gewiß hauptsächlich darin seinen Grund, daß einmal die betreffenden Organismen doch wohl nur seltener ins Blut gelangen, daß aber zweitens die ins Blut und von da vielleicht ins Knochenmark gelangten bald zerstört werden, daß also, soll eine Wucherung der Organismen stattfinden, das Trauma zu einer Zeit eintreten muß, wo die Organismen ihre Lebensfähigkeit noch besitzen.«

Der Hinweis auf die Bedeutung des Alters berührt vor allem wieder die Dispositionsfrage, wenn auch nicht nur in bezug auf das Trauma als ursächliche Bedingung, denn es ist eine alte Erfahrung, daß alle akuten Knochenmarksentzündungen, von denen 75 Prozent nichts mit Traumen zu tun haben, hauptsächlich bei noch im Wachstum begriffenen Menschen vorkommen, so daß also im Wachstumszustand der Knochen eine physiologische Disposition zur Erkrankung der Knochen bzw. ihres Markes durch Eiterbakterien gegeben sein muß. Daß das so ist, wird noch weiter dadurch bewiesen, daß die Hauptstelle der Erkrankung, die, von wo die Eiterung auszugehen pflegt, an der also die erste Ansiedlung der Bakterien zu vermuten ist, gerade derjenigen Stelle entspricht, wo in den Knochen das lebhafteste Wachstum statthat, nämlich an den großen Röhrenknochen, welche in erster Linie in Betracht kommen, da, wo sie in die Länge wachsen, an den sogenannten Epiphysenlinien.

Hier liegt also eine generelle Disposition vor, welche bei allen wachsenden Menschen vorhanden ist und welche für sich allein, falls die Bakterienverhältnisse günstig sind, eine Eiterung entstehen lassen kann. Obwohl das in der Mehrzahl der Fälle von akuter Osteomyelitis tatsächlich der Fall ist, darf man doch nicht, wie es nicht nur von Laien, sondern auch von Ärzten vielfach geschieht, den Schluß ziehen, daß deshalb Traumen zur Entstehung einer Osteomyelitis nichts beigetragen haben; sie gehören nicht zu den notwendigen Bedingungen hinzu, aber darum können sie doch, und zwar in der früher schon geschilderten Weise, zur Entstehung der Krankheit wesentlich beitragen. Das gilt für Erwachsene so gut wie für Jugendliche, wenn auch nicht in gleichem Maße, denn bei den letzten kommt immer zu der örtlichen, durch das Trauma bedingten Disposition die generelle Altersdisposition ausnahmslos noch hinzu, während diese bei den Erwachsenen, deren Knochenwachstum, vor allem Knochenlängenwachstum, zum Stillstand gekommen ist, wegfällt. Es leuchtet ohne weiteres ein, daß bei Jugendlichen das Trauma eine weit höhere Wirkung haben muß, daß deshalb auch die traumatischen Knocheiterungen ebenso wie die nicht-

traumatischen bei diesen weit häufiger vorkommen. Es ist aber auch klar, daß gerade wegen der Bevorzugung der Jugendlichen auch bei den nichttraumatischen Formen, wenn man einen Unfall mitverantwortlich machen will, man ganz besonders sorgfältig — so wie es auch vom Reichsversicherungsamt verlangt worden ist — feststellen muß, daß durch einen Betriebsunfall eine Gewalteinwirkung auf den Knochen stattgefunden hat, daß der später erkrankte Knochen von ihr betroffen worden ist und daß diese spätere Erkrankung in dem richtigen zeitlichen Verhältnisse zu dem Unfall gestanden hat.

Indessen auch wenn dies alles zutrifft, könnte immer noch gesagt werden, daß damit ein Beweis für die ursächliche Bedeutung der Gewalteinwirkung nicht geliefert, der Einwurf nicht beseitigt sei, daß lediglich die auch bei den sicher nichttraumatischen Erkrankungen wirksamen Bedingungen den Erfolg gezeitigt hätten und daß nur rein zufällig das Trauma zur selben Zeit stattgefunden hätte, ohne aber bei der Entstehung der Erkrankung wesentlich beteiligt zu sein. Diesem Einwand gegenüber ist zweierlei festzustellen: 1. daß man experimentell bei Tieren, auch wenn keine Altersdisposition vorhanden war, durch Traumen und Zufuhr von Bakterien durch das Blut eitrige Knochenmarksentzündung erzeugt hat, 2. daß auch bei Erwachsenen trotz Fehlens der Wachstumsdisposition gelegentlich Osteomyelitis im Anschluß an Traumen, z. B. subkutane Knochenbrüche, entsteht. Da liegt doch die traumatische Disposition als einzige in Betracht kommende auf der Hand. Daß die Mehrzahl der subkutanen Knochenbrüche nicht zur Vereiterung kommt, liegt offenbar nicht etwa an der fehlenden Disposition, sondern, wie oben auseinandergesetzt, an den fehlenden geeigneten Bakterien. Wenn es aber feststeht, daß ein Trauma eine örtliche Disposition zur Entstehung einer Knochenmarkseiterung für sich allein schaffen kann, dann wird man auch bei einem Jugendlichen, wenn geeigneter Unfall, richtige räumliche und zeitliche Verhältnisse nachgewiesen sind, nicht umhin können, dem Unfall mindestens mit hoher Wahrscheinlichkeit eine wesentliche ursächliche Bedeutung zuzuerkennen.

Bei der Beurteilung der räumlichen Verhältnisse hat man zu beachten, daß bei den Jugendlichen ja die mächtige Wachstumsdisposition mit in die Geschehnisse eingreift und daß es nichts Erstaunliches, den ursächlichen Zusammenhang etwa gar in Frage Stellen des ist, wenn nicht die Entzündung genau an derjenigen Stelle des Knochens sitzt, wo die Gewalt eingewirkt hat, sondern an der typischen Stelle des stärksten Wachstums, denn die Erschütterung muß sich ja durch den ganzen Knochen fortsetzen, und die Epiphysenlinie wird immer die örtlich disponierteste Stelle sein, selbst wenn nicht, wie

es aber der ganzen Lage nach sein wird, die Wachstumszone auch für Verletzungen disponiert wäre, so daß hier die rein traumatischen Störungen die stärksten sind, selbst wenn der Angriffspunkt der Gewalt an anderer Stelle liegt. Bei dieser Gelegenheit sei gleich darauf hingewiesen, daß diese Lokalisation durch doppelte örtliche Disposition auch schon für die Befunde während des Lebens in Betracht kommt, für die daneben noch ein anderer Gesichtspunkt, den ich in dem einen der mitzuteilenden Gutachten erörtert habe, maßgebend ist, nämlich die Lage des Knochenteils zur Körperoberfläche. Es liegt auf der Hand, daß eine im ganzen Wadenbein verbreitete Eiterung äußere Veränderungen nicht im Bereiche des von dicken Muskelmassen bedeckten Schaftes, sondern an dem direkt unter der Haut liegenden äußeren Knöchel machen wird.

In bezug auf die zeitlichen Verhältnisse traten bei verschiedenen Gutachtern durchaus unzutreffende Anschauungen zutage, sowohl hinsichtlich der Zeit, die zwischen Unfall und Auftreten von Krankheitserscheinungen liegen muß, als auch derjenigen, welche dazwischen liegen darf, oder anders ausgedrückt, in Rücksicht auf die Frage, wie früh nach dem Unfall Erscheinungen auftreten dürfen und wie bald sie aufgetreten sein müssen, um noch einen ursächlichen Zusammenhang für zulässig erscheinen zu lassen. Unter 102 von ТНЕМ zusammengestellten Fällen befinden sich nicht weniger wie 27, bei denen sofort oder doch noch im Laufe des Unfalltages kennzeichnende Erscheinungen auftraten. Aus so frühzeitigem Auftreten darf also unter keinen Umständen der Schluß gezogen werden, daß zur Zeit des Unfalles die Entzündung bereits bestanden habe. Andererseits darf aber auch ein ursächlicher Zusammenhang nicht von vornherein geleugnet werden, wenn diese kennzeichnenden Erscheinungen erst nach Wochen zutage treten, denn es ist wohl bekannt, daß zwischen ganz akut verlaufenden, zuweilen schon nach wenigen Tagen (in einem Falle nach 4 Tagen) zum Tode führenden Osteomyelitiserkrankungen, und ganz allmählich sich entwickelnden und chronisch verlaufenden alle Übergänge vorkommen. Bei den ersten beginnt die Krankheit öfter mit einem Schüttelfrost, nötig ist das aber nicht, sondern es können auch bei ihnen, erst recht natürlich bei den langsamer verlaufenden für längere Zeit Schmerzen, die einzigen Erscheinungen einer beginnenden Neuerkrankung sein. Da liegen nun auch hier, wie bei so vielen anderen Erkrankungen, Schwierigkeiten für den Begutachter darin, eine Entscheidung zu treffen, ob geklagte Schmerzen unmittelbare Folgen des Unfalls, primäre Quetschungsschmerzen sind oder sekundäre Entzündungsschmerzen, welche die Osteomyelitis einleiten. Jene treten sofort auf und werden schnell ihre Höhe erreichend mit

der Zeit sich mildern, diese werden zunehmen und in die übrigen Entzündungserscheinungen übergehen; sie können, wie schon erwähnt, mit jenen sofort zusammen auftreten, werden aber um so sicherer als sekundäre erkannt werden können, je ausgeprägter eine Zwischenzeit ohne oder doch mit minderen Schmerzen hervortritt, vorausgesetzt, daß diese nicht zu ausgedehnt ist.

Manche Gutachter klammern sich schematisch an die besonders von THIEB als Höchstgrenze für diese Zwischenzeit aufgestellte Zeit von 14 Tagen, allein, wie überhaupt, so ist auch hier alles Schematisieren vom Übel, und THIEB selbst hat denn auch erklärt, daß diese Zeitangabe nur für das Auftreten der ersten Zeichen — und beständen sie auch nur in örtlichem Schmerz — gelten solle, daß auch er der Meinung sei, daß bis zur vollen Entwicklung einer osteomyelitischen Eiterung längere Zeit, ja vielleicht einmal sogar mehr als 10 Wochen verstreichen könnten. Man kann diese an sich gewiß im allgemeinen ganz richtige Anschauung auch so ausdrücken, daß solche geringfügige und uncharakteristische Erscheinungen als Brückenerscheinungen nur dann angesehen werden sollten, wenn sie spätestens 14 Tage nach der Gewalteinwirkung aufgetreten sind.

Aber selbst in dieser Fassung muß man noch Ausnahmen zulassen, denn es ist ja gar nicht notwendig, daß Bakterien immer sofort zur Stelle sind, sondern man muß damit rechnen, daß sie erst irgendwann später zufällig zu der verletzten Stelle gelangen. Wiederum geben uns Erwachsene für eine solche Annahme die beste Grundlage, denn es sind Fälle bekannt, bei denen eine Eiterung an einem gebrochenen Knochen erst im Verlaufe der Heilungsvorgänge eingetreten ist. Die Erklärung ist nicht schwer: solange an der Verletzungsstelle noch eine örtliche Disposition besteht, solange droht auch die Gefahr, daß Bakterien sich ansiedeln und ihre krankmachende Wirkung entfalten. Wie lange eine solche örtliche Disposition bestehen bleibt, das hängt sowohl von der allgemeinen Widerstands- und Ausgleichskraft des betreffenden Menschen, als auch von der Art und Stärke der örtlichen Veränderungen ab, und diese sind unter anderem von der Stärke der einwirkenden Gewalt abhängig. Wie diese, so können auch die durch sie gesetzten Veränderungen in den weitesten Grenzen wechseln, es ist aber auffällig, daß in zahlreichen Fällen immer wieder die verhältnismäßige Geringfügigkeit der Unfälle hervorgehoben wird, so daß man zu der Anschauung geführt werden muß, daß gerade solche geringfügigere Veränderungen für die Ansiedelung von Eitererregern die günstigsten Bedingungen darbieten. Genaueres über die Art der Veränderungen vermögen wir nicht zu sagen, denn falls wir die Möglichkeit erhalten, eine Untersuchung anzustellen,

sind ja die ursprünglichen Verhältnisse infolge der eingetretenen Entzündung völlig verwischt; nur das eine kann wohl gesagt werden, daß eine Blutung nicht nötig ist, haben wir doch auch keinen Grund, eine solche bei den nichttraumatischen Erkrankungen anzunehmen. Selbstverständlich braucht äußerlich in keiner Weise eine Veränderung hervorzutreten. Wie geringfügig die einwirkende Gewalt zu sein braucht, geht daraus hervor, daß, wie von kompetenter Seite angenommen wird, sogar bloßer Muskelzug und -druck, wie er beim sogenannten Verheben zur Geltung kommt, genügt, um eine örtliche Disposition zu erzeugen. Gerade von diesen geringfügigeren Veränderungen darf man, aber, besonders bei Jugendlichen, deren großes Ausgleichsvermögen ja bekannt ist, wohl annehmen, daß sie spätestens nach 14 Tagen wieder ausgeglichen sind, daß aber mit ihnen dann auch die lokale Disposition wieder verschwunden ist, so daß man doch diesen Termin als Regel für die gewöhnlichen Fälle aufstellen darf. Bei offensichtlich schwereren Verletzungen, vor allem bei Knochenbrüchen, liegen die Verhältnisse ganz anders, denn abgesehen von der für eine Heilung notwendigen längeren Zeit ist dabei diese Heilung oft eine unvollständige, so daß eine Wiederherstellung des früheren Zustandes überhaupt nicht eintritt, sondern dauernd eine veränderte Stelle bleibt, die sehr leicht einen Ort verminderten Widerstandes darstellt, so daß dauernd eine gewisse örtliche Disposition bestehen bleiben kann. Es wird gegebenenfalls eine sorgfältige Erwägung aller Umstände notwendig sein, um festzustellen, ob eine an solcher Stelle nach längerer Zeit einsetzende Eiterung noch mit dem früheren Unfall in ursächlichen Zusammenhang gebracht werden darf; dauernd vorhanden gewesene Beschwerden würden als Brückenerscheinungen und Beweise für eine dauernd bestehende, vom Unfall herrührende Disposition angesehen werden können.

Bei dem späten Auftreten einer Eiterung an einer früher verletzten Stelle wird man allerdings stets die Frage sich vorlegen müssen, ob nicht doch schon im unmittelbaren Anschluß an die Verletzung eine eiterige Entzündung zur Entwicklung gekommen war, die bald zum Stillstand gekommen ist, so daß bei der neu hervorgetretenen Eiterung es sich nicht notwendig — möglich wäre es auch dann immerhin — um eine Neuinfektion handeln müßte, sondern das Wiederaufflackern eines zur Ruhe gekommenen alten Prozesses vorliegen könnte, in welchem Falle der Zusammenhang mit der Unfallinfektion zutage läge, haben doch namhafte Chirurgen angenommen, daß, wie wir es so häufig bei Tuberkelbazillen annehmen müssen, Bakterien in ruhendem Zustande (latent) sich jahre-, ja jahrzehntelang an einer eiterig erkrankt gewesenen Knochenstelle lebend erhalten können, jederzeit fähig, wieder Krankheitsvorgänge auszulösen.

Hatte sich die erste Eiterung an einen Unfall angeschlossen, so ist die zweite Unfallfolge, mag sie spontan (von selbst) oder auch erst wieder im Anschluß an einen neuen Unfall entstanden sein. Im letzten Falle wäre die jüngste Eiterung doppelte Unfallfolge, sie wäre aber auch Unfallfolge (des letzten Unfalles), wenn die frühere Eiterung mit einem Unfall gar nichts zu tun gehabt hätte.

In solchen Fällen wären also die Mikroorganismen schon im Körper vorhanden gewesen, da sie aber dort nicht entstanden sein können, so müssen sie irgendwann und irgendwo in den Körper eingekommen sein, was ja in gleicher Weise für die primären traumatischen Knocheneiterungen gilt. Für den Gutachter sind diese Fragen zunächst gleichgültig, denn er hat nur mit der durch die vorhandene Entzündung unumstößlich bewiesenen Tatsache zu rechnen, daß sie vorhanden waren, daß also die eine Bedingung für Entstehung einer Osteomyelitis erfüllt war; die Fragen sind für ihn um so bedeutungsloser, als wir, wie ich vorher schon dargelegt habe, in manchen Fällen Zeit und Ort des Eintritts von Mikroorganismen ins Blut überhaupt nicht feststellen vermögen (sog. kryptogenetische Sepsis), weshalb es gar nicht die Aufgabe des Unfallbegutachters sein kann, sich in dieser Richtung zu bemühen. Immerhin möge er doch auch diesem Punkte seine Aufmerksamkeit zuwenden, denn, so bedeutungslos ein negativer Erfolg wäre, ein positiver wird stets dazu beitragen, den gegebenen Fall völlig aufzuklären. So achte man also auf den Zustand der Wunden, die oft genug die Eintrittspforte bilden, man achte auf allerhand kleinste Eiterherdchen, wie sie in Pickeln, Furunkeln gegeben sind, man achte auf kleine Hautverletzungen, Wunden, Hautabschürfungen, die, infiziert, den Eintritt von Bakterien ins Blut vermittelt haben können.

Hiermit sind wir zu einer Erscheinung gelangt, bei der die sonst nebensächliche Frage nach der Eintrittspforte der Mikroorganismen in den Mittelpunkt der aufzuklärenden Sache tritt, wo von der Beantwortung der Frage nach der Eintrittspforte auch diejenige nach dem ursächlichen Zusammenhang zwischen Unfall und Krankheit unmittelbar abhängig ist: das Trauma kann nicht nur die örtliche Disposition an den Knochen schaffen, sondern auch den Bakterien die Eintrittspforte öffnen, entweder das eine oder das andere oder auch beides zugleich. Bisher habe ich vorausgesetzt, daß die Bakterien gegeben waren und das Trauma die örtliche Disposition gemacht bzw. verstärkt hat, nun haben wir uns noch mit den Fällen von Osteomyelitis zu beschäftigen, wo durch das Trauma das Eindringen von Bakterien in den Körper erst ermöglicht worden ist, indem eine Hautverletzung entstanden ist. Eine solche hat natürlich für die Osteomyelitis nur Bedeutung, wenn

sie infiziert worden ist, denn eine septische Infektion, welche für die Osteomyelitis die Bakterien geliefert hat, wäre nicht entstanden, wenn nicht die Verwundung gewesen wäre, diese ist Unfallfolge, also ist auch die Infektion mittelbare Unfallfolge; ohne diese wäre aber die Osteomyelitis nicht gekommen, folglich ist auch diese mittelbare Unfallfolge. Natürlich kann man einwenden, da auch in anderen Fällen ohne infizierte Wunde doch eine Osteomyelitis entstanden ist, so könnte, trotz der infizierten Wunde, das auch hier der Fall sein, indessen wenn ein uns als Eintrittspforte ganz bekannter Herd nachgewiesen ist, so werden wir immer berechtigt sein, mit großer Wahrscheinlichkeit diesen so lange als Eintrittspforte anzusehen, bis bewiesen wird, daß er es nicht sein könne, weil z. B. an der Wunde nur Streptokokken, im Knochenmark aber Staphylokokken vorhanden waren. Da solche bakteriologische Untersuchungen in der Regel nicht gemacht worden sind, so darf man gegebenenfalls die Übereinstimmung der Bakterien von vornherein als gegeben ansehen.

In solchen Fällen haben wir also in der Osteomyelitis eine Unfallfolge, auch wenn der Knochen von dem Trauma gar nicht geschädigt worden ist. Es ist ohne weiteres klar, daß man den ursächlichen Zusammenhang erst recht anzunehmen hat, wenn der Unfall die Hautwunde gemacht und gleichzeitig den später erkrankten Knochen geschädigt hat. Im einen wie im anderen Falle wird der Zeitpunkt des Auftretens der Osteomyelitis von dem Zeitpunkt des Eintritts der Wundinfektion sehr wesentlich mitbestimmt: je später nach der Verletzung diese eingetreten ist, um so längere Zeit muß es dauern, bis die ersten Zeichen einer beginnenden Osteomyelitis in die Erscheinung treten, um so längere, je langsamer die Wundinfektion eine solche Stärke erreicht, daß eine genügende Zahl von Bakterien in das Blut übertritt.

Schon im vorhergehenden habe ich gelegentlich der Folgezustände der Osteomyelitis und ihrer Beziehung zu einer bleibenden örtlichen Disposition gedacht, ich muß aber jetzt noch einmal darauf zurückkommen, weil ich als Gutachter über zweierlei Behauptungen mich zu äußern hatte, 1. darüber, ob eine (im gegebenen Falle nicht durch Unfall bedingte) Osteomyelitis ein so verletzliches Glied zurückgelassen habe, daß schon geringfügige äußere Anlässe, wie sie im täglichen Leben unvermeidlich sind, genügten, um Verschlimmerung zu erzeugen, 2. darüber, inwieweit durch eine Osteomyelitis andere Organe bzw. der ganze Körper geschädigt und in ihrer Leistungs- bzw. Widerstandsfähigkeit geschwächt werden könnten.

Was den ersten Punkt betrifft, so wird man unterscheiden müssen zwischen jenen vorher schon erwähnten Fällen, bei welchen noch latente Eiterung oder wenigstens ein Bakteriennest zurückgeblieben

war, und den anderen, bei denen nur eine unvollständige Heilung in dem Sinne eingetreten war, daß zwar jede Entzündung und alles Bakterielle, also alle krankhaften Vorgänge und ihre äußere Ursache verschwunden, aber von der Norm abweichende, also pathologische Zustände zurückgeblieben waren. Im letzten Falle muß die Frage wohl immer verneint werden, doch können nur die Verhältnisse des Einzelfalles die Entscheidung geben, ich verweise daher auf das Gutachten im Falle 6.

Weit mannigfaltiger können die unter Nr. 2 fallenden Folgezustände sein, denn es kommen hier sowohl direkte Folgen der Knochenmarksentzündung als auch solche in Betracht, welche mit den durch unvollständige Heilung oder Heilung mit Verstümmelung (durch Amputation von Gliedmaßen) entstandenen Funktionsstörungen zusammenhängen.

Es ist schon lange bekannt, daß die Osteomyelitis dadurch ganz besonders gefährlich ist, daß bei ihr nicht nur eine allgemeine Blutvergiftung im strengen Sinne des Wortes (Übertritt von Giftstoffen, sog. Toxinen, aus dem Eiterherd in das Blut, Toxinämie) rasch eintreten pflegt, sondern auch jene Form, bei der Bakterien (Bakteriämie), insbesondere Bakterienhäufchen und bakterienhaltige Blutpföpfchen (Thromben) in das Blut gelangen, die dann zunächst in den Lungen, dann aber auch in den Organen des großen Kreislaufs neue Eiterherde erzeugen (pyämische Form der sog. Blutvergiftung oder septischen Infektion). Solche neuen Eiterherde können auch in Knochen auftreten, und es kann dann die Frage entstehen, ob z. B. bei doppelseitiger Unterschenkelkrankung es sich um die seltene doppelte primäre Erkrankung handelt oder ob das eine Bein primär, das andere sekundär erkrankt ist. Fehlen anderer Metastasen, traumatische Schädigung beider Unterschenkel wird die Wagschale auf seiten der ersten Möglichkeit sich neigen lassen.

Daß durch solche Verbreitung der Infektion über den ganzen Körper eine allgemeine Ernährungsstörung, daß schließlich auch ein schweres allgemeines Siechtum herbeigeführt werden kann, welches nicht nur an und für sich das Leben beenden, sondern auch den tödlichen Ausgang anderer zufällig entstandener Krankheiten wesentlich fördern kann, das bedarf keiner weiteren Ausführung, ich will deshalb nur noch auf eine wichtige Organschädigung hinweisen, nämlich die Schädigung des Herzens.

Eine solche kann durch die Bakterien selbst bewirkt sein (böartige Herzklappenentzündung, Abszeßbildung im Herzfleisch), sie kann durch deren Toxine erzeugt werden (Myodegeneratio) und darum auch vorkommen, wenn keine Bakteriämie oder Pyämie eintritt, sondern die Eiterung auf die Knochen beschränkt bleibt, denn die Toxine kommen

stets in das Blut hinein; die Herzmuskelentartung ist aber eine Hauptursache der Herzschwäche und des Todes durch Versagen des Herzens.

Aber gerade das Herz kann auch noch in anderer Weise unter den Folgen einer Osteomyelitis leiden, nämlich dann, wenn diese den Verunglückten zum Krüppel haben werden lassen, der nicht mehr genügend körperlich arbeiten kann, sondern zu mehr oder weniger vollständiger Untätigkeit verurteilt ist. Dann kann eine Fettsucht sich als Folgezustand einstellen, von der das Fettherz eine Teilerscheinung ist, der aber deshalb eine besondere Bedeutung zukommt, weil das Fettherz, weniger vielleicht für sich allein, aber, wenn z. B. durch eine entstandene Lungenentzündung erhöhte Anforderungen an seine Tätigkeit gestellt werden, leicht versagt und so zum tödlichen Ausgang der Lungenentzündung wesentlich beitragen kann. Dann ist aber, da das Fettherz mittelbare Unfallfolge ist, auch der Tod als eine solche zu erklären. Man wird freilich in solchen und ähnlichen Fällen sehr sorgsam erwägen müssen, ob wirklich eine verminderte körperliche Tätigkeit einen wesentlichen Faktor bei der Entstehung der Fettsucht gebildet hat, man wird insbesondere beachten müssen, daß eine Hauptbedingung für Entstehen einer erworbenen Fettsucht chronischer Alkoholismus ist, und auch berücksichtigen müssen, daß gerade erzwungene Untätigkeit Arbeiter sehr leicht dem Trunke zuführen kann.

Schließlich sei noch auf einen Punkt aufmerksam gemacht, der nach verschiedenen Richtungen von Bedeutung sein kann, das ist das operative Heilverfahren, insbesondere die Entfernung der kranken Gliedmaßen. Es ist ohne weiteres klar, daß alle die Gefahren, welche mit größeren Operationen verbunden sind, nicht nur mit den Eingriffen an sich, sondern auch mit der Narkose, der Anlegung von Wunden usw., daß ferner alle Gefahren, welche mit dem Tragen von Prothesen verbunden sein können, Wundscheuern, septische Infektion solcher Wunden und ähnliche, Gefahren sind, welche mittelbar der Unfall mit sich gebracht hat, der dann selbstverständlich auch für alle aus ihnen hervorgehenden schädlichen Folgen verantwortlich ist. Auf der anderen Seite aber muß auch berücksichtigt werden, daß durch Entfernung des Krankheitsherdes diesem die Möglichkeit genommen wird, noch weiterhin auf den übrigen Körper schädigend einzuwirken.

Fall 1.

Osteomyelitis traumatica ohne erkennbare Eintrittspforte für Bakterien.

Obergutachten vom 18. Februar 1919, betr. den minderjährigen Arbeiter P. B. in O. darüber, ob mit Gewißheit oder überwiegender Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die Erkrankung des B. mit seinem Unfall von Mitte September 1916 in ursächlichem Zusammenhange steht und bejahendenfalls, in welchem Grade — in Pro-

zenten der völligen Erwerbsfähigkeit ausgedrückt — B. dadurch in seiner Erwerbsfähigkeit gegenwärtig noch beeinträchtigt ist. Es wurde dabei darauf hingewiesen, 1. daß damit gerechnet werden müsse, daß der Unfall sich Mitte September ereignet hat, 2. daß bei der Aufnahme des B. in das Krankenhaus am 29. September 1916 auch eine Erkrankung am rechten Knöchel bestand, der zweifellos von dem Unfall nicht betroffen sei.

Der 14 $\frac{1}{2}$ jährige P. B. stolperte nicht am 29. August, sondern Mitte September 1916 dadurch, daß ein Haken, mittels dessen er einen heißen Drahttring hinter sich herzog, sich plötzlich löste, und fiel nach vorwärts gegen den Sitz einer 40—50 cm hohen Bank, wobei er sich mit beiden Unterschenkeln anstieß. Er sagte sofort, er habe sich weh getan, arbeitete aber nicht nur an diesem Tage, sondern auch noch bis zum 27. September 1916 weiter. Nach Angabe des Vaters waren an beiden Schienbeinen sichtbare Verletzungen (Abschürfungen an den Beinen) vorhanden, die nach einigen Wochen heilten. Der Zeuge K., der zuerst erklärt hatte, einige Wochen später habe B. über heftige Schmerzen geklagt, die er auf den Unfall zurückführte, gab später an, er habe damit gemeint, die Schmerzen seien heftiger geworden und er glaube, das sei 1—1 $\frac{1}{2}$ Wochen später geschehen. Auch der Vater behauptete, daß sein Sohn schon vor der Aufnahme in das Krankenhaus über Schmerzen geklagt habe. Diese Aufnahme erfolgte am 29. September 1916, nachdem der zuerst am 28. September hinzugerufene Dr. v. A. eine Knochenmarksentzündung diagnostiziert hatte. Im Krankenhaus fand Dr. G. Rötung und Schwellung des linken Unterschenkels dicht unter dem Kniegelenk und Rötung und Schwellung am rechten äußeren Knöchel. Die Diagnose lautete: akute Knochenmarksentzündung beider Unterschenkel. Der am 30. November 1916 erstattete Bericht gibt über den weiteren Verlauf an, daß beide Unterschenkel aufgemeißelt wurden und der Eiter aus dem Knochenmark entfernt wurde, daß aber links die Eiterung trotzdem auf das Kniegelenk übergriff, so daß das linke Bein oberhalb des Kniegelenks amputiert werden mußte.

Bei einer am 15. Februar 1918 von Geh. R. Prof. T. vorgenommenen Untersuchung, bei der der Verletzte angab, er habe seit dem Unfall dauernd in beiden Beinen Schmerzen geliebt, ergab am rechten Unterschenkel, dem Wadenbein entsprechend, eine große Narbe, die vom Knie bis zum Fußgelenk verläuft, links einen wenig empfindlichen Stumpf, an dem das künstliche Bein, das in ausreichender Weise zur Stütze des Körpers benutzt werden kann, gut sitzt.

Endlich hat am 7. Juni 1918 Hr. Dr. R. unter Bestätigung durch das Oberversicherungsamt noch festgestellt, daß am rechten Unterschenkel, unterhalb des Kniegelenks, eine leichte Verfärbung der Oberhaut sichtbar war, die eine Narbe von einer Abschürfung sein kann.

Hr. Dr. M. hat in seinem Gutachten vom 11. Januar 1917 einen ursächlichen Zusammenhang abgelehnt, weil die Erscheinungen nicht spätestens 14 Tage, sondern erst 4 Wochen nach der Gewalteinwirkung aufgetreten seien und weil B. sich an die Waden gestoßen habe, also die Knochen höchst geringfügig verletzt worden sein könnten. Nur eine Möglichkeit, aber keine Wahrscheinlichkeit eines Zusammenhanges hat Hr. Dr. F. sowohl in seinem schriftlichen Gutachten vom 10. Dezember 1917 als auch mündlich vor dem Oberversicherungsamt am 22. Januar 1918 angenommen. Eine Infektion von einer Unfallwunde aus sei nicht vorhanden gewesen; auch sei es merkwürdig, daß zwar am linken, gestoßenen Unterschenkel bzw. Schienbein die Erkrankung zum Ausbruch kam, aber nicht am rechten, das getroffen war, statt dessen aber am rechten äußeren Knöchel, der doch nach der ganzen Art des Unfalles keinen Stoß erlitten habe. Der Gerichtsarzt, Hr. Geh. R. R., hat in zwei Terminen die Möglichkeit eines Zusammenhanges zugegeben, aber nicht die Sicherheit; die Zeit des Ausbruchs der Krankheit nach dem Unfall widerspreche nicht dem Zusammenhang. Die Meinung des Hrn. Dr. S. tritt aus seinem Gutachten vom September 1918 nicht klar hervor, denn er lehnt zwar den Zusammenhang grundsätzlich ab, wenn der 29. August 1916 als Tag des Unfalles angenommen wird; dagegen äußert er gar nicht seine eigene

Meinung für den doch wahrscheinlicheren Fall, daß sich der Unfall erst Mitte September ereignet hat. Im allgemeinen erklärt auch er, die Zwischenzeit dürfe 14 Tage nicht überschreiten, und das Trauma müsse eine Blutung im Knochenmark erzeugen: bei B. sei das Trauma unerheblich gewesen.

Der einzige Vorgutachter, welcher einen Zusammenhang für wahrscheinlich erklärt hat, ist Hr. Prof. T. Nach ihm war der Unfall geeignet, die Knochen genügend zu schädigen, war die Zwischenzeit nicht zu lange, da es alle Übergänge von ganz akut zu ganz chronisch verlaufenden Knochenmarksentzündungen gibt, waren Brückenerscheinungen in andauernden Schmerzen vorhanden. Die Erwerbsbeschränkung schätzt Herr T. auf 60 Prozent. —

Es wird nötig sein, zuerst einige allgemeine Punkte klarzustellen, weil einige Gutachten unzutreffende Angaben enthalten. Darin sind ja alle Gutachter einverstanden, daß es eine traumatische Knochenmarksentzündung gibt. Über die nötige Stärke der Verletzung haben aber mehrere Gutachter insofern irreführende Angaben gemacht, als sie die Geringfügigkeit des Traumas bei B. betont haben, als wenn die Gewalteinwirkung stets eine stärkere sein müsse. Das ist aber unrichtig, denn es sind gerade leichte Verletzungen, an welche die Knochenmarksentzündungen sich erfahrungsgemäß angeschlossen haben. Gänzlich unberechtigt ist das Verlangen des Hrn. Dr. S., es müßte durch die Gewalteinwirkung eine Blutung im Knochenmark erzeugt worden sein. Davon weiß man gar nichts, und es ist auch durchaus unwahrscheinlich, schon aus dem einfachen Grunde, weil die Mehrzahl der Knochenmarksentzündungen ohne traumatische Einwirkung, also sicherlich ohne Blutung entsteht. Es spielen die normalen Wachstumsvorgänge der Knochen offenbar eine wesentliche Rolle, wie sich aus zwei Umständen ergibt, einmal daraus, daß die Erkrankung vorzugsweise bei wachsenden Menschen vorkommt — das trifft ja auch bei B. zu —, dann daraus, daß sie ihren Hauptsitz an den Enden des Mittelstücks der langen Knochen hat, gerade da, wo das Längenwachstum dieser Knochen vor sich geht.

Nicht zutreffend ist auch die Angabe der HH. Dr. M. und S., spätestens 14 Tage nach der Gewalteinwirkung müßten die Erscheinungen der Knochenmarksentzündung hervortreten. Die Angabe geht wohl auf den in der Unfallheilkunde als Autorität angesehenen Prof. THIEB zurück, beruht aber auf einem Mißverständnis, wie Hr. THIEB selbst erklärt und auch das Reichsversicherungsamt durch Erkenntnisse bestätigt hat. THIEB gibt in der 2. Auflage seines Lehrbuchs zu, daß bis zur vollen Entwicklung einer osteomyelitischen Eiterung mehr als 14 Tage, vielleicht einmal sogar mehr als 10 Wochen verstreichen können. »Aber die ersten Zeichen — und bestehen sie auch nur in örtlichem Schmerz — müssen innerhalb von 14 Tagen auftreten, wenn sie als Folgen eines vorausgegangenen Unfalls gelten sollen.«

Machen wir nun die Anwendung dieser allgemeinen Gesichtspunkte auf den Fall B., so ist zunächst die Annahme des Hrn. Dr. M., B. habe sich an die Waden gestoßen, nach Lage der Akten als ganz unwahrscheinlich zurückzuweisen. Die eigene Aussage, die Zeuenaussagen, der ganze Unfallvorgang sprechen durchaus dafür, daß die Knochen beider Unterschenkel einen tüchtigen Stoß erfahren haben, und nichts erscheint natürlicher, als daß, wie der Vater des Verletzten unter dessen Zustimmung ausgesagt hat, an beiden Unterschenkeln Hautabschürfungen vorhanden waren, eine Angabe, die durch den von Hrn. Dr. R. und dem Gericht festgestellten Befund am rechten Unterschenkel eine gewisse Stütze erhalten hat. Es liegt also gar kein Grund vor, daran zu zweifeln, daß ein geeigneter Unfall stattgefunden hat, so daß also die in den Akten zitierte Forderung des Reichsversicherungsamtes, daß ein strenger Nachweis dafür geführt wird, daß überhaupt ein Betriebsunfall vorliegt, vollauf erfüllt ist.

Was nun den ursächlichen Zusammenhang betrifft, so sind zunächst die räumlichen Beziehungen in betreff des Orts der Verletzung und des Orts der Erkrankung vorhanden. Keinerlei Schwierigkeit macht die Erkrankung des wichtigen linken Beines, durch dessen nötig gewordene Amputation die Erwerbsbeeinträchtigung be-

dingt ist. Der Stoß gegen die Bank muß das obere Drittel des Schienbeins getroffen haben, und gerade hier war die Hauptveränderung, von hier hat die Eiterung übergriffen auf das Kniegelenk.

Etwas schwieriger liegt die Sache mit dem rechten Bein. Bei ihm steht zunächst nicht fest, ob das Schienbein oder das Wadenbein erkrankt war. Da die Krankengeschichte verlorengegangen ist, so liegt nur der Bericht des Hrn. Dr. G. vor, der nur von Erkrankung beider Unterschenkel, Aufmeißelung beider Unterschenkel spricht, aber die Unterschenkelknochen nicht auseinanderhält. Seine Angabe »Rötung und Schwellung am äußeren Knöchel« weist auf das Wadenbein hin, von dem der untere Knöchel gebildet wird, ebenso die Narbe, welche Hr. Prof. T. beschrieben hat. Das Wadenbein kann natürlich durch den Stoß ebenfalls sehr gut getroffen worden sein, aber es wird dann, wie das Schienbein der anderen Seite, nicht am unteren, sondern ebenfalls am oberen Ende oder, falls der Unterschenkel beim Anprall gehoben war, in der Mitte verletzt worden sein. Gerade die Narbe, welche vom Knie bis zum Fußgelenk reichte, beweist nun aber, daß nicht nur die Knöchelgegend, sondern der ganze Knochen von oben bis unten erkrankt war und aufgemeißelt werden mußte. Der Umstand, daß nur in der Knöchelgegend äußerlich etwas zu sehen war, beweist durchaus nicht, daß der Prozeß an diesem Knochen von dieser Stelle ausgegangen sein mußte, denn der Krankheitsvorgang spielte sich ja im Innern des Knochens ab, die äußere Veränderung ist eine sekundäre, die von allen möglichen Nebenumständen abhängig sein kann. Ich vermag also in der äußeren Knöchelveränderung keinen Gegengrund gegen die Annahme zu sehen, daß auch die Wadenbeinerkrankung durch eine Verletzung beim Unfall ausgelöst worden ist, und dies um so weniger, als ja, wie ich schon erwähnt habe, die Enden der langen Knochen Lieblingsstellen für die Ansiedelung der Eitererreger bilden. Es ist danach sehr wohl denkbar, daß bei einer Erschütterung des ganzen Knochens doch an den Knochenenden oder an einem derselben die stärksten Veränderungen auftreten. Man könnte auch daran denken, daß die an Stärke zurücktretende Veränderung des rechten Unterschenkels eine sekundäre, vom Unfall ganz unabhängige sog. metastatische sei, dagegen spricht aber, daß keinerlei sonstige Zeichen einer Metastasenbildung vorhanden waren und daß eben doch tatsächlich beide Unterschenkel gestoßen worden sind. Eine primäre doppelte Erkrankung kommt aber überhaupt nur in 5—6 Prozent aller Fälle vor, ein Umstand, der nun umgekehrt m. E. wieder dafür spricht, daß hier ein besonderer Grund für die doppelte Erkrankung vorlag, und das ist eben — die doppelte Verletzung.

In Rücksicht auf die zeitlichen Verhältnisse würde der Annahme eines Zusammenhanges nichts im Wege stehen — ich stimme hierin mit den HH. R. und T. vollkommen überein — selbst wenn der Unfall sich am 29. August ereignet hätte; da aber mit größter Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die Unfallzeit auf Mitte September zu verlegen ist, so würde ein ursächlicher Zusammenhang zutage liegen (schwere Erkrankung vor Ablauf von 14 Tagen), selbst wenn nicht schon vorher Schmerzgefühle vorhanden gewesen wären. Diese Schmerzgefühle dürfen nicht sämtlich auf die Knochenmarksentzündung bezogen werden, denn es weiß jeder, der sich schon einmal ans Schienbein gestoßen hat, wie lange die Stelle schmerzhaft bleibt, aber die in späterer Zeit aufgetretenen — und gerade diese hat ja auch der Vater bezeugt — gehören schon zu der Knochenmarksentzündung hinzu.

Es sprechen also sowohl die räumlichen als auch die zeitlichen Verhältnisse dafür, daß die Knochenmarkserkrankung der beiden Unterschenkelknochen durch den Unfall, der gleichzeitig beide betroffen hat, ausgelöst worden ist, wobei ich noch einmal bemerke, daß für die Rentenfrage, da ja das rechte Bein völlig geheilt ist, ausschließlich die Erkrankung des linken Beines in Betracht kommt, das nach der ganzen Sachlage weder von dem rechten noch von einem anderen Knochen her metastatisch erkrankt sein kann, sondern bei dem eine primäre, höchstwahrscheinlich traumatische Osteomyelitis vorlag, da gerade für es der geeignete Betriebsunfall, die richtigen räum-

lichen und zeitlichen Verhältnisse mit aller wünschenswerten Strenge nachgewiesen sind. Woher die Bakterien gekommen sind, weiß man wie in so vielen Fällen nicht, an der traumatischen Natur der Erkrankung wird dadurch nichts geändert. Diese hat aber die Grundlage für die Verstümmelung abgegeben, folglich ist diese als Unfallfolge zu betrachten.

Ich gebe also mein Gutachten dahin ab, daß mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die Erkrankung des B. mit seinem Unfall von Mitte September 1916 in ursächlichem Zusammenhange gestanden hat.

Die Erwerbsbeschränkung nach Amputation oberhalb des Knies pflegt man im Mittel auf $66\frac{2}{3}$ Prozent anzunehmen; bei gut funktionierendem Ersatzglied mögen auch 60 Prozent genügen, so wie Hr. Prof. T. geschätzt hat.

Der Fall ist im Sinne des Gutachtens entschieden worden.

Fall 2.

Tödliche Osteomyelitis des Beckens (Darmbein) nach Fall ohne Wunde, Eintrittspforte der Bakterien unbekannt.

Obergutachten vom 11. Mai 1919, betr. den Bergarbeiter G. J. in D., darüber, ob und mit welchem Grade der Wahrscheinlichkeit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem behaupteten Unfälle und der Erkrankung sowie dem Tode des J. besteht und wie hoch — in Teilen von Hundert ausgedrückt — die durch den Unfall herbeigeführte Erwerbsbeschränkung des Klägers zu den einzelnen Zeiten zu schätzen ist.

Der nach der Unfallanzeige 16 $\frac{1}{2}$ Jahre alte G. J. soll angegeben haben, er habe am 27. Januar 1916 sich beim Heben eines Kippwagens verletzt; bei seiner Vernehmung gab er an, er sei dabei ausgerutscht und hingefallen; die gleiche Angabe machte J. am 27. Januar Hrn. Dr. W. mit der Erläuterung, er sei mit der linken Seite auf eine Schiene gefallen. Der Zeuge S. wiederum gab an, J. habe von Verheben gesprochen, hat aber später bei seiner eidlichen Vernehmung erklärt, über das Wie des Unfalls nichts zu wissen, J. habe nur von Schmerzen in der Seite und Arbeitsunfähigkeit gesprochen. Auch verschiedenen anderen Zeugen hat J. bloß gesagt, er habe sich weh getan. Nach der bestimmten ärztlichen Angabe, daß die erste Konsultation am 27. Januar stattgefunden habe; muß angenommen werden, daß sich der Unfall am 26. ereignet hat, da der Arzt erst am nächsten Tag aufgesucht wurde. J. will sofort heftige Schmerzen empfunden haben, hat aber noch 1 $\frac{1}{2}$ Stunden weitergearbeitet. Schon am nächsten Tag mußte er die Arbeit aussetzen, soll alsbald hohes Fieber, ja einen Schüttelfrost bekommen haben, wurde jedenfalls so krank, daß er am 2. Februar, also eine Woche nach dem Unfall in das Krankenhaus in D. aufgenommen und nach dessen Auflösung am 29. April 1916 in dasjenige in B. übernommen wurde. Es war in dem linken Darmbein des Beckens eine Eiterung und Karies entstanden, die zu wiederholten chirurgischen Eingriffen nötigten und als Folgen einer nicht tuberkulösen Osteomyelitis angesehen wurden. Diese Anschauung wurde auch in einem dritten Krankenhaus, in welchem J. sich vom 20.—30. Juni 1916 zur Beobachtung befand, geteilt. Obwohl immer noch nicht ganz geheilt, hat doch J. vom 2. Oktober 1916 bis 17. Januar 1917 wieder leichte Arbeit verrichtet, doch war er nach der Schätzung des Hrn. Dr. W. immer noch um $33\frac{1}{3}$ —50 Prozent in der Erwerbsfähigkeit beschränkt. Am 17. Januar 1917 mußte er wegen Verschlimmerung seines Leidens die Arbeit wieder aussetzen, war am 31. Januar 1917 nach der Angabe des Hrn. Dr. W. erwerbsunfähig, kam am 21. März 1917 in die chirurgische Klinik in M., wurde am 6. Februar 1918 in elendestem Zustande in das Krankenhaus zu K. gebracht, wo er am 13. Februar 1918 gemäß dem Bericht des Hrn. Dr. S. an den Folgen der Darmbeinerkrankung gestorben ist.

Hr. Dr. W. nimmt einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Unfall und Darmbeinerkrankung an, ebenso Prof. H. von der chirurgischen Klinik in M., der letzte sowohl für den Fall, daß J. auf die linke Seite gefallen ist, als auch für den, daß er

sich nur verhoben habe, denn in beiden Fällen sei ein genügend erheblicher Unfall vorhanden gewesen, da auch leichtere Gewalteinwirkungen zur Erregung einer Knochenmarksentzündung bei Jugendlichen genügen. Die klinischen Erscheinungen entsprächen ganz denen einer akuten traumatischen Knochenmarksentzündung.

Auf der Gegenseite stehen Prof. L. und Dr. R., welche beide einen Zusammenhang ablehnen, Prof. L. allerdings in etwas gemilderter Form, indem er erklärt, die Möglichkeit eines Zusammenhanges sei zuzugeben, aber nicht die überwiegende Wahrscheinlichkeit. Grundsätzlich lehnt Hr. L. überhaupt eine traumatische Entstehung von Knochenmarksentzündungen ab, gibt aber dann doch zu, daß in der Literatur 25 Prozent aller Fälle auf Traumen zurückgeführt werden. Hr. R. hat ein erstes Gutachten am 30. Juni 1916 abgegeben, das er später nach Vervollständigung der Akten wiederholt aufrechterhalten hat. Er hält es für ausgeschlossen, daß eine Muskelzerrung eine solche Entzündung machen könne; er meint, bei einem Fall auf die Seite würde eher der große Rollhöcker und nicht das Darmbein verletzt worden sein, eine ernsthaftere Verletzung könne überhaupt nicht vorgelegen haben, da J. noch 17½ Stunden gearbeitet habe; die Zeit für die Entstehung einer Knochenmarksentzündung durch den Unfall sei bei dem frühzeitigen Auftreten schwerer Erscheinungen zu kurz; die Angabe des J., er habe sich weh getan, setze nicht notwendig eine äußere Einwirkung voraus, sondern lasse vermuten, daß J. schon bereits krank war und darum bei der Muskelzerrung stärkere Schmerzen empfunden habe. Der Vater des Kranken leugnet, daß dieser vor dem Unfall irgendwelche Krankheitserscheinungen dargeboten habe, und die Arbeitgeberin hat mitgeteilt, daß es ihr nicht gelungen sei, festzustellen, daß J. vor dem Unfall über Schmerzen geklagt oder gehinkt habe. —

Es sind in den verschiedenen Gutachten grundsätzliche Verschiedenheiten zutage getreten, ich will deshalb mit ihrer Klarlegung beginnen, dann brauche ich auf die einzelnen Gutachten in dieser Beziehung nicht mehr einzugehen.

Zunächst ist eine örtliche Verwundung nicht nötig, sie fehlt vielmehr in der Regel, da die sich ansiedelnden Bakterien aus dem Blute zu kommen pflegen, in das sie von einer beliebigen entfernten, oft nicht auffindbaren Stelle gelangt sind. Es braucht sich aber auch nicht um eine schwere Quetschung zu handeln, sondern es wird allgemein angenommen, daß auch leichtere Gewalteinwirkungen, wie sie z. B. bei Muskelanstrengungen vorkommen (Verheben) als Gelegenheitsursache wirken können. Die Zeit zwischen der Gewalteinwirkung und dem Auftreten der ersten Erscheinungen kann ganz kurz sein: unter 102 Fällen traumatischer Osteomyelitis, welche THIESS zusammengestellt hat, waren nicht weniger als 27, bei denen in der überwiegenden Mehrzahl sofort, bei den anderen mindestens am Unfalltage die ersten Krankheitserscheinungen auftraten. In zwei Fällen unter diesen trat der Tod bereits am 4. Tage, in einem am 7., in einem weiteren am 11. Tage nach dem Unfall ein. Es handelte sich um lauter jugendliche Individuen (von 5, 13, 13½, 18 Jahren), wie das bei der akuten septischen Osteomyelitis der Fall zu sein pflegt, worin wohl auch die Erklärung zu suchen ist dafür, daß, wie Hr. Prof. L. hervorgehoben hat, bei Knochenbrüchen keine Knochenmarksentzündung vom Blute aus zu entstehen pflegt, da diese mehr bei älteren Männern vorkommt. Im übrigen kann auch bei solchen Brüchen eine nicht von direkter Infektion ausgehende Knochenmarksentzündung entstehen, worauf ich schon vor vielen Jahren hingewiesen habe. Was nun insbesondere die Erkrankung des Darmbeins betrifft, so befinden sich unter den 102 Fällen THIESS 2 dieser Art, beide nach einem Fall auf die linke Seite entstanden und das Auftreten der Erkrankung bei der einen »sofort«, bei der anderen »bald« nach dem Fall. Man wird also grundsätzlich weder sagen dürfen, daß bei J. der Unfall nach seiner Art und Stärke, noch daß der Krankheitsverlauf nicht mit der Annahme eines ursächlichen Zusammenhangs zwischen Unfall und Erkrankung in vollem Einklang stehe, wenn alles so ist, wie es angegeben worden ist.

Es mag Hrn. Prof. L. durchaus zugegeben werden, daß man bei der Feststellung der Tatsachen in einem solchen Falle besonders streng vorgehen müsse. In bezug

auf den Unfall des J. ist mir nun gar nicht zweifelhaft, daß man berechtigt ist, einen Fall anzunehmen. Die einzige Angabe von »Verheben« rührt von dem Zeugen S. her, der sie, als er eidlich aussagen mußte, zurücknahm: mit ihr braucht man also nicht mehr zu rechnen, doch sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß man auch nach und, wie man annimmt, durch Muskelanstrengungen Knochenmarksentzündungen hat entstehen sehen. In der Unfallanzeige wird gesagt, J. habe sich verletzt, Zeugen gegenüber hat J. gesagt, er habe sich weh getan. Besonders bei der ersten Angabe wird man doch jedenfalls zunächst an die Einwirkung einer äußeren Gewalt denken müssen, und bei der zweiten ist dies ebenfalls gestattet; nimmt man nun dazu, daß J. bereits am nächsten Tage nach dem Unfall dem Arzt von einem Fall berichtet und daß er bei seiner Vernehmung genau dieselben Angaben gemacht hat, so wird man m. E. in der Äußerung des J. keinen Widerspruch erkennen können, sondern ist berechtigt, als tatsächlich anzunehmen, daß J. auf die linke Seite, und zwar, wie er am Tage nach dem Unfall, als er die schweren Folgen, die dieser haben würde, noch gar nicht ahnen konnte, seinem Arzt gesagt hat, auf eine Schiene gefallen ist. Es liegt also ein Unfall wie in den beiden vorher erwähnten Fällen THIEMS vor.

Nach THIEMS müssen, falls ein Zusammenhang angenommen werden soll, die ersten Krankheitserscheinungen innerhalb der ersten 14 Tage nach dem Unfall auftreten. Da J. schon nach Verlauf einer Woche von seinem Arzt in das Krankenhaus verwiesen worden ist, so ist diese Forderung reichlich erfüllt, ganz gleichgültig, ob man die Angabe über bald eingetretenes hohes Fieber, Schüttelfrost usw. als richtig annehmen darf oder nicht.

Geeigneter Unfall, richtige zeitliche Verhältnisse sind durchaus vorhanden, und es fehlt auch nicht die räumliche Übereinstimmung. Ich betone noch einmal, daß in den beiden von THIEMS angeführten Fällen von Beckenerkrankung auch ein Fall auf die Seite zugrunde lag, und hebe weiter hervor, daß eine akute Knochenmarksentzündung an den Beckenknochen überhaupt zu den recht seltenen Erscheinungen gehört, so daß man bei ihrem Auftreten durchaus berechtigt ist, an eine besondere Gelegenheitsursache zu denken — und die ist in dem vorliegenden Falle in dem Unfall gegeben. In allen Fällen von traumatischer Knochenmarksentzündung wird aber allgemein dem Unfall eine wesentliche Mitwirkung bei der Entstehung der Krankheit zuerkannt, ich komme demnach zu dem Schlusse, daß mit einem sehr hohen Grade von Wahrscheinlichkeit ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem behaupteten Unfall und der Erkrankung sowie dem Tode des J. bestanden hat.

Die Erwerbsschädigung schätze ich für die Zeit vom 27. Januar bis 2. Oktober 1916 auf 100 Prozent, von da bis zum 17. Januar 1917 auf 40 bis 50 Prozent und vom 17. Januar 1917 ab bis zum Tode wieder auf 100 Prozent.

Die Entscheidung ist dem Gutachten entsprechend ausgefallen.

Fall 3.

Osteomyelitis durch eine infizierte kleine Unfallwunde.

Obergutachten vom 4. Dezember 1918, betr. den Handlungsgehilfen J. D. in A., darüber, ob bei der Annahme, D. habe tatsächlich Mitte März 1915 den von ihm geschilderten Unfall erlitten, mit Sicherheit oder überwiegender Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die Knochenmarksentzündung, welche zur Abnahme des Beines führte und erst im April 1915 stürmische Erscheinungen zeigte, ursächlich auf den behaupteten Betriebsunfall zurückzuführen ist.

Der damals 18 $\frac{1}{3}$ Jahre alte J. D. stürzte etwa Mitte März (nach einem Zeugen vor Ostern, das am 4. April war) mit dem Rad und schlug sich dabei nach seiner eigenen Schilderung mit dem rechten Unterschenkel, und zwar in der Gegend, die noch von dem Stiefelschaft bedeckt war, gegen das Pedal, wodurch er sich eine etwa dem Nagelglied des kleinen Fingers an Größe gleichkommende oberflächliche Verletzung zuzog, die ihn nicht weiter störte und die er auch nicht weiter beachtete. Nach

einigen Tagen verspürte er aber Schmerzen im Oberschenkel, doch war auch jetzt noch der Wunde nichts Besonderes anzumerken; nach Verlauf einiger Tage traten häufiger Schwindelanfälle auf, besonders beim Bücken, die Schmerzen im Oberschenkel wurden immer stärker und die Wunde fing an rot zu werden. Etwa am 6. April hat D. die Schwindelanfälle und Schmerzen gemeldet, und als angewandte Hausmittel nichts nützten, wurde der Arzt, Dr. E., gerufen, der nach seiner Angabe vom 9. April ab den D. wegen schwerer Blutvergiftung im rechten Bein behandelte. Bei seiner ersten Untersuchung fand er an dem sehr stark geschwellenen Bein in der Mitte des rechten Unterschenkels über dem Schienbein eine etwa 1½ cm lange und 1 cm breite schmutzig aussiehende Hautwunde, aus der sich eine serumartige Flüssigkeit ausdrücken ließ. Auf Befragen erhielt er die Angabe von dem Unfall. Der Arzt selbst hat über die Behandlung nichts gesagt, aber der Kranke hat angegeben, daß er geschnitten worden sei. Als Ausgangspunkt der Blutvergiftung sah der Arzt die Hautverletzung an.

Erst am 13. Dezember 1915 wurde der Kranke in das Krankenhaus St. aufgenommen, wo er der Stationsschwester ebenfalls von seinem Unfall als Ursache seiner Erkrankung berichtete. Diese, welche nun als Knochenmarksentzündung bezeichnet wurde, war mittlerweile so weit fortgeschritten, daß eine Entfernung des Unterschenkels im Kniegelenk notwendig wurde. Die Wunde heilte anstandslos und der Amputierte kann jetzt mit seinem künstlichen Glied gut gehen.

Der Operateur, Hr. Dr. R., hat am 21. Dezember 1916 sich dahin geäußert, daß, wenn nachzuweisen wäre, daß D. kurz vor Beginn der Krankheit einen Unfall erlitten habe, man einen ursächlichen Zusammenhang eines solchen mit dem Leiden nicht würde von der Hand weisen können. In einem späteren Gutachten (vom 21. November 1917) erklärte er aber, es spräche nicht für einen ursächlichen Zusammenhang, daß der Unfall Mitte März, der Ausbruch der Erkrankung erst am 6. April stattgefunden habe. Gegenüber einer Äußerung des Arbeitgebers, Dr. E. habe ihm in Gegenwart seiner Frau erklärt, daß D. die entstandene Wunde durch Abkratzen eines Pickels erhalten habe, meinte Dr. R., es sei höchst fraglich, daß die Infektion des Knochenmarks auf einen aufgekratzen Pickel zurückzuführen sei. Daraus könne sich wohl eine Sepsis, auch mit langsamer Entwicklung der Krankheitserscheinungen, bilden, aber keine Knochenmarksentzündung, die immer mit stürmischen Krankheitszeichen, Schüttelfrost, Fieber, heftigen Schmerzen, zu beginnen pflege.

Auch Hr. Prof. G. betonte (6. Februar 1918), daß es sich um Knochenmarksentzündung (Osteomyelitis), nicht Blutvergiftung gehandelt habe. Es seien allmählich Schmerzen aufgetreten, nicht im Unterschenkel, sondern im Oberschenkel, die wahrscheinlich durch Lymphgefäße, vielleicht auch durch Lymphdrüsenentzündung bedingt worden seien; diese Erkrankung habe aber keine Folgen gehabt, ihrerwegen sei der Unterschenkel nicht amputiert worden, sie sei auch nicht Unfallfolge, denn sie sei erst durch nachträgliche Verschmutzung der Wunde entstanden. Eine traumatische Knochenmarksentzündung sei an sich möglich: sie käme zustande, wenn Bakterien im Blute zur Zeit des Unfalles kreisten, trete dann aber unmittelbar oder allerhöchstens 14 Tage danach plötzlich mit Schüttelfrost, hohem Fieber usw. sowie mit heftigen Schmerzen in den von dem Unfall betroffenen Knochen auf. Bei dieser Zeitbestimmung beruft sich der Gutachter auf das Handbuch von ТИЕМ. Bei D. sei die Krankheit nicht plötzlich, sondern allmählich entstanden; wenn wirklich der Unfall die Eintrittspforte geschaffen habe und die Entzündungserreger im Blute (von daher) gekreist hätten, dann fehlte der Unfall, der zur Lokalisierung der kreisenden Erreger am Schienbein Veranlassung hätte geben können. Die Knochenmarksentzündung sei nicht auf den Unfall zurückzuführen.

Das Oberversicherungsamt hat dieses Gutachten für wissenschaftlich sehr sorgfältig begründet erklärt und nach ihm seine ablehnende Entscheidung getroffen.

Ich vermag mich weder dieser Entscheidung noch dieser Bewertung des Gutachtens anzuschließen, das ebenso wie das letzte des Hrn. Dr. R. unrichtige Angaben macht und folgerichtige Schlußfolgerungen vermissen läßt. Unrichtig ist die Behauptung beider Herren, daß die eitrige Knochenmarksentzündung immer plötzlich mit Schüttel-

frost, hohem Fieber, heftigen Schmerzen in den erkrankten Knochen auftreten müsse. Hr. Dr. R. hat freilich seine Behauptung zum Schlusse schon abgeschwächt durch die Worte »zu beginnen pflegt«. Gegenüber seinem vorher gebrauchten Ausdruck »immer« liegt darin ein Widerspruch, denn wenn man sagt, etwas pflege einzutreten, so ist damit schon gesagt, daß es nicht immer, sondern nur meistens eintritt, daß es also Ausnahmen gibt. Merkwürdigerweise scheinen beide Herren gar nicht gemerkt zu haben, daß der vorliegende Fall selbst ihre Angaben widerlegt, denn sie nehmen beide eine Knochenmarksentzündung an und doch hätte die Erkrankung keinen plötzlichen Beginn; es wird überhaupt nichts von einem Schüttelfrost, nichts von plötzlich aufgetretenem Fieber, nichts von heftigen Schmerzen in den Schienbeinen berichtet. In Wirklichkeit ist der Verlauf der Knochenmarksentzündung sehr verschieden. In HILDEBRANDS Allgemeiner Chirurgie kann man lesen: »Der klinische Verlauf der Knochenmarksentzündung ist ebenso variabel wie der des Typhus. Von schwerster Erkrankung unter Delirien mit rapider Schwellung der befallenen Partie, Tod in wenigen Tagen bis zum einfachen Schmerzgefühl ohne sonderliche Schwellung sind alle Übergänge möglich«, und auch THIERM spricht von Fällen, bei denen nur vielleicht örtlicher Schmerz auftritt und mehr als 14 Tage, ja vielleicht einmal sogar mehr als 10 Wochen verstreichen können, ehe es zur vollen Entwicklung der osteomyelitischen Eiterung kommt. Damit ist also bewiesen, daß im vorliegenden Falle das Fehlen einer stürmischen Entstehung nicht dagegen sprechen kann, daß die Knochenmarksentzündung ursächlich mit dem Unfall zusammenhängt; es wird aber weiterhin bewiesen, daß das zeitliche Auftreten der Knochenmarksentzündung an sich auch nicht gegen einen solchen Zusammenhang geltend gemacht werden kann, denn es darf doch wohl angenommen werden, daß 10 Wochen nach dem Unfall die Knochenmarksentzündung schon voll entwickelt war. Sicher kann man das freilich nicht feststellen, wegen der völlig unzureichenden Krankengeschichte, die Hr. Dr. E. gegeben hat. Die beiden anderen Gutachter haben gegen dessen Diagnose »Blutvergiftung« angekämpft, da es sich um eine Osteomyelitis gehandelt habe, aber das ist nur ein Streit um Worte, der keinerlei berechnete Grundlage hat, denn einmal schließt die Diagnose »schwere Blutvergiftung im rechten Bein« durchaus nicht aus, daß Dr. E. an Osteomyelitis gedacht hat, denn es gehören zu der Entstehung einer Knochenmarksentzündung zuvor im Blute kreisende Bakterien, und das heißt doch im Grunde genommen nichts anderes, als daß die Knochenmarksentzündung die Folge einer Blutvergiftung ist. So schreibt denn auch LEXER, einer der besten Kenner der Knochenmarksentzündung, in seiner allgemeinen Chirurgie, die Osteomyelitis sei überhaupt eine pyogene metastasierende Allgemeininfektion der Jugend (volkstümlich ausgedrückt: eine allgemeine Blutvergiftung), charakterisiert durch die hervorragende Empfänglichkeit des Knochenmarks für metastatische Entzündungen. Was den Primärherd betrifft, von dem aus die Bakterien ins Blut kommen können, so kann als solcher, wie LEXER ausdrücklich hervorhebt, jeder noch so kleine Entzündungsherd wirksam sein, und es ist allgemein bekannt, wie gerade Furunkel, Blutschwären und Pickel Ausgangspunkte für Knochenmarksentzündung werden können. Es widerspricht daher durchaus der allgemeinen ärztlichen Erfahrung, wenn Hr. Dr. R. erklärt, es sei höchst fraglich, daß die Infektion des Knochenmarks auf einen aufgekratzten Pickel zurückzuführen sei, denn daraus könne wohl Sepsis, aber keine Knochenmarksentzündung entstehen: jeder Knochenmarksentzündung liegt eine Sepsis zugrunde, alles, was allgemeine Sepsis, was Eintritt von Eiterbakterien ins Blut machen kann, das kann auch Knochenmarksentzündung machen. Diese Tatsache hat auch Hr. Prof. G. völlig mißachtet, als er behauptete, wenn wirklich der Unfall die Eintrittspforte für Mikroorganismen geschaffen habe und die Entzündungserreger ins Blut beförderte, so fehle der Unfall, der zur Lokalisation der kreisenden Erreger am Schienbein Veranlassung hätte geben können. Er widerspricht sich hier wieder selbst, denn er hat ja selbst angeführt, daß zur Entstehung der Knochenmarksentzündung ein Knochen trauma nicht nötig ist, daß in gewiß 75 Prozent aller Fälle ein Trauma nicht nachzuweisen war. Der Gutachter hat nicht beachtet, daß ein Unfall in zweierlei Weise eine Knochenmarksentzündung erzeugen kann, ein-

mal dadurch, daß er durch ein Knochentrauma den Bakterien, die unabhängig vom Unfall im Blute kreisen, die Ansiedlungsmöglichkeit schafft, dann aber auch dadurch, daß der Unfall den Eintritt von Bakterien ins Blut zur Folge haben kann. Gerade das trifft aber hier zu. Die Angabe des Arbeitgebers über den Pickel kann gegenüber der völlig gleichlautenden Angabe des Arztes und des Kranken keine Berücksichtigung verdienen, und dies um so weniger, als der Arbeitgeber sich ja auch in der gleichzeitig gemachten Angabe, seine Frau sei dabei gewesen, geirrt hatte. Die Schilderung, welche D. vom Fall und seinen Folgen gegeben hat, ist so typisch, so einleuchtend, daß schon darum nicht daran zu zweifeln ist, daß nicht ein Pickel, sondern die kleine durch den Unfall erzeugte Verletzung die Eintrittspforte für die Bakterien abgegeben hat, welche sich dann im Schienbein, das überhaupt, besonders bei jungen Leuten, auch in den nicht traumatischen Fällen von Osteomyelitis, der am häufigsten erkrankte Knochen ist, festgesetzt haben. Eine andere Eingangspforte für Bakterien ist nicht gefunden worden. hier liegt eine solche klar zutage, sie ist unmittelbare Unfallfolge, denn wäre die kleine Verletzung nicht gewesen, hätte es auch keine Entzündung gegeben, es wären keine Bakterien ins Blut gekommen, es wäre keine Knochenmarksentzündung entstanden — folglich ist mit höchster Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß die Knochenmarksentzündung, welche zur Abnahme des Beines führte, ursächlich auf den behaupteten Betriebsunfall zurückzuführen ist.

Diese Erklärung der Krankheitsentstehung steht auch in vollem Einklang mit der Tatsache, daß Erscheinungen einer Knochenmarksentzündung offenbar erst verhältnismäßig spät aufgetreten sind, denn erst mußte die Wundinfektion entstehen, dann mußte diese sich ausbreiten und Bakterien ins Blut schicken, dann erst konnten diese sich ansiedeln und eine Knochenmarksentzündung erzeugen.

Außer dieser Art des Zusammenhanges zwischen Unfall und Knochenmarksentzündung ist aber auch eine zweite denkbar, bei der freilich hier die Verhältnisse nicht so klar liegen. Ich muß da noch einmal zurückkommen auf die von Prof. G. angezogene Angabe THIENS, es müßten die ersten Zeichen der Knochenmarksentzündung, und beständen sie auch nur in örtlichen Schmerzen, innerhalb von 14 Tagen auftreten, wenn sie als Folge eines vorausgegangenen Unfalls gelten sollten. THIEN setzt sich durch diese Angabe mit sich selbst in Widerspruch, denn er schrieb kurz vorher: »ist aber eine traumatische Schädigung Wochen und Monate vorausgegangen, danach aber keine vollständige Heilung eingetreten und tritt dann später nach einem Hautausschlag oder einer Wunde, einem Furunkel usw. an der gequetschten Stelle Osteomyelitis ein, so liegt die Sache natürlich ganz anders, dann treten eben die ersten leichten Folgen des Traumas zwar früh genug ein, waren jedoch nicht besonders schwere; die gequetschte Stelle bestimmte aber den Ort für die später aus anderen Gründen angefachte Osteomyelitis«. In etwas verständlichere Form gebracht heißt das doch gar nichts anderes als: es braucht bei einer Unfallverletzung eines Knochens nicht sofort oder spätestens innerhalb 14 Tagen Osteomyelitis zu entstehen, sondern noch nach Wochen und Monaten kann durch Bakterien an dieser Stelle eine Osteomyelitis erzeugt werden, weil diese Stelle verändert war. Die Veränderung war Unfallfolge, folglich ist auch in diesem Falle die Osteomyelitis, welche weit später als 14 Tage nach dem Unfall die ersten Erscheinungen machte, mittelbare Unfallfolge. In ähnlicher Weise äußert sich LEXER: »In seltenen Fällen entsteht eitrige Osteomyelitis am Orte einer subkutanen Fraktur im Gefolge einer während des Heilverlaufes auftretenden Angina, die dann den Eintritt von Bakterien ins Blut lange nach dem Unfall bewirkt hat.« So könnte man also auch bei D. sagen: bei dem Unfall ist zweifellos das Schienbein verletzt worden, da aber keine Bakterien im Blute waren, entstand keine Osteomyelitis, sondern diese konnte sich erst an der gequetschten Stelle, also als Unfallfolge, entwickeln, nachdem eine Infektion der kleinen Wunde eingetreten (oder ein Pickel aufgekratzt) worden war. Hier würde also ein Zusammenhang gegeben sein, auch wenn die Erzählung von dem Pickel richtig wäre. Man kann einwenden, daß D. gar nicht über Schmerzen im Schienbein geklagt hat, dieses also kaum eine schwere Schädigung erfahren haben wird, andererseits kann man aber

anführen, daß leichte Verletzungen genügen. HILDEBRAND schreibt geradezu: »in vielen Fällen findet sich die Angabe, daß ein Trauma vorausgegangen, meist ein leichtes«.

Nun ist ja bei D. die Osteomyelitis nicht sofort nach dem Unfall entstanden, aber es steht auch gar nicht fest, daß eine 14 Tage gar so sehr überschreitende Zwischenzeit vorhanden war. »Mitte März« ist keineswegs als genaue Zeitangabe zu betrachten; die Angabe »vor Ostern« kann sehr wohl auf die letzte Woche des März hinweisen; Krankheitserscheinungen traten nicht erst, wie Dr. R. sagt, am 6. April auf, sondern an diesem Tage hat D. nur sein Unwohlsein gemeldet, das in gleicher Weise schon mehrere Tage bestanden hatte. Wenn, wie ich es durchaus für möglich halte, Hr. Dr. E. mit seiner »Blutvergiftung im rechten Bein« auch die Osteomyelitis gemeint hat, wofür auch spricht, daß er sagt, die Blutvergiftung habe schließlich die Amputation nötig gemacht, so kann man sehr wohl annehmen, die Osteomyelitis sei so bald nach dem Unfall aufgetreten, daß auch eine geringere Verletzung am Knochenmark, etwa eine kleine Blutung, noch nicht verheilt, daß vielmehr hier noch eine veränderte Stelle vorhanden gewesen wäre, die gerade hier eine Ansiedlung der Bakterien ermöglichte. Damit wäre auch auf diese Weise ein ursächlicher Zusammenhang zwischen Unfall und Krankheit hergestellt, und wenn es gar keine andere Erklärungsmöglichkeit gäbe, würde ich mich wohl dazu entschließen, einen derartigen Zusammenhang, wenn auch nur mit überwiegender Wahrscheinlichkeit anzunehmen, aber glücklicherweise sind wir auf diese immerhin zweifelhafte Erklärung nicht angewiesen, sondern wir dürfen mit höchster Wahrscheinlichkeit annehmen, daß der Unfall dadurch mit der Knochenmarksentzündung in Verbindung steht, daß unter seiner wesentlichen Mitwirkung die Bakterien in das Blut kamen und, sei es an der ungeschädigten und durch die natürlichen Bedingungen disponierten, sei es an dem vom Unfall selbst geschädigten Schienbein die eitrige Knochenmarksentzündung erzeugten.

Ich beantworte demnach die mir gestellte Frage endgültig dahin, daß bei der Annahme, D. habe tatsächlich im März 1915 den von ihm geschilderten Unfall erlitten, mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß die Knochenmarksentzündung, welche zur Abnahme des Beines führte und erst im April 1915 stürmische Erscheinungen zeigte, ursächlich auf den behaupteten Betriebsunfall zurückzuführen ist.

Die Spruchbehörde hat sich dem Gutachten angeschlossen.

Fall 4.

Osteomyelitis des Oberschenkels, deren traumatische Natur erst abgelehnt, dann nach Feststellung von Brückenerscheinungen anerkannt wurde; Eintrittspforte durch Unfallwunde.

Nach dem Obergutachten vom 16. März 1912, betr. den Arbeiter F. Sch. in E. darüber, ob mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den Verletzungen und der bald nachher auftretenden akuten Knochenmarksentzündung und allgemeinen Eitervergiftung besteht.

Der 27 Jahre alte Arbeiter F. Sch. erlitt am 22. Februar 1911 durch einen Betriebsunfall eine schnittartige Wunde am linken Knie. Er arbeitete weiter, empfand aber im Laufe des Tages Schmerzen, die sich steigerten, weshalb er bis zum Mittag des nächsten Tages von der Arbeit wegblieb, die er dann aber etwa 14 Tage lang fortsetzte.

Am 10. März 1911 konsultierte Sch. den Hrn. Dr. L. wegen Quetschung der rechten Hand. Es fanden sich an der Streckseite der rechten Hand 8 kleine Hautdefekte, offenbar Quetschungen, frisch, ein wenig verunreinigt; sie waren schon nach einigen Tagen abgeheilt. Trotzdem klagte Sch. am 14. März in der Sprechstunde über allgemeines Unwohlsein und Schmerzen im Leib; es bestand etwas erhöhte Temperatur. Am 20. März mußte Sch. schon zu Bett liegen, weil er wegen Schmerzen im

linken Oberschenkel nicht mehr gehen konnte. Dr. L. fand Schwellung und große Druckempfindlichkeit im unteren Drittel des linken Oberschenkels, wo eine frische quere Narbe oberhalb des Knies als von jenem ersten Unfall herrührend bezeichnet wurde. Die Temperatur betrug über 39°C , und da der Zustand sich verschlimmerte, wurde der Kranke mit der Diagnose Blutvergiftung dem Krankenhause überwiesen. Hier am 22. März aufgenommen, wurde der Kranke wegen akuter Osteomyelitis mehrfach geschnitten. Am 26. März wurde eine Endokarditis, am 29. März eine doppelseitige Brustfellentzündung festgestellt, welche letzte am 6. April 1911 eine Operation auf der linken Seite nötig machte. Trotz alledem erholte sich der Kranke allmählich, doch mußte wegen bestehender örtlicher Veränderungen am Oberschenkel am 12. September 1911 nochmals eine Operation (Aufmeißelung) vorgenommen werden.

Der Kranke selbst führte sein Leiden auf den zweiten Unfall zurück, da er sich schon wenige Tage nach ihm krank zu fühlen begann, und Hr. Dr. P. hielt ebenfalls einen solchen Zusammenhang für im höchsten Grade wahrscheinlich, während Hr. Dr. G. erklärte, wenn an den Handverletzungen eine Wundinfektion eingetreten wäre, dann hätte sich eine örtliche Erkrankung zeigen müssen, hier aber sei keine örtliche Entzündung, kein Fieber, sondern glatte Heilung eingetreten. Aber auch die erste Verletzung komme nicht in Betracht, da die Zwischenzeit (22. Februar bis 18. März) zu lang sei. —

Ich selbst lehnte einen Zusammenhang mit dem letzten Unfall, der nur eine ganz geringfügige Verletzung ohne jede Erscheinung von Wundinfektion bewirkt hatte, ab, konnte aber auch einen Zusammenhang mit dem ersten Unfall, trotz der nahen räumlichen Beziehung der Verletzung und späteren Erkrankung, nicht feststellen, da die Verletzung auch nur oberflächlich war, anstandslos heilte und keine Folgen hinterließ.

Das Schiedsgericht folgte aber seinem Vertrauensarzt und erkannte einen ursächlichen Zusammenhang zwischen dem zweiten Unfall und der Osteomyelitis an. Es wurde Revision beim Reichsversicherungsamt eingelegt, welches ein Gutachten von Hrn. G. M.-R. Prof. B. einholte. Dieser führte aus, daß ein Zusammenhang mit dem zweiten Unfall nicht angenommen werden könne, wohl aber mit dem ersten. Es liege kein Anhalt dafür vor, daß etwa von früher her Bakterien latent im linken Oberschenkel vorhanden gewesen seien, sie könnten aber von der Wunde des ersten Unfalls stammen, die, wie aus der starken Narbe zu schließen sei, wohl tiefer gegangen, und zwar oberflächlich bald vernarbt sei, aber in der Tiefe krankhafte Vorgänge ausgelöst hätte, denn der Verunglückte habe weiter heftige Schmerzen im Bereiche des Kniegelenkes verspürt, die ihn zwangen, sein Bein zu schonen, und seine Frau mehrfach veranlaßt hätten, ihm zuzureden, ärztliche Behandlung in Anspruch zu nehmen. Das sei der Ausdruck für die erste Entwicklung und weitere Ausbreitung der Entzündung in die Tiefe gewesen, die schließlich das Knochenmark erreicht und drei Wochen nach der Verletzung die schweren Krankheitserscheinungen ausgelöst habe. So bestehe also wahrscheinlich ein ursächlicher Zusammenhang.

Aufgefordert zu einer Äußerung, habe ich dargelegt, daß ich ebenso wie Hr. Prof. B. nach wie vor den zweiten Unfall für gänzlich außer Zusammenhang mit der Sepsis stehend betrachtete, daß aber in bezug auf den ersten Unfall ganz neue Tatsachen beigebracht sind, welche Brückenerscheinungen darstellen und so einen zeitlichen Zusammenhang zwischen dem ersten Unfall und der Osteomyelitis neben dem räumlichen herstellen. Unter der Voraussetzung, daß die Angaben des Kranken und seiner Ehefrau auf Wahrheit beruhten, wäre auch ich der Meinung, daß mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen sei, daß zwischen dem Unfall vom 22. Februar 1911 und der Knochenmarksentzündung am linken Oberschenkel des F. Sch. ein ursächlicher Zusammenhang bestehe.

Das Reichsversicherungsamt hat in diesem Sinne entschieden.

Fall 5.

Osteomyelitis an einem bei einem früheren Unfall verletzten Knie im Anschluß an einen Karbunkel.

Obergutachten vom 4. Juni 1917, betr. den Pappenmaschinenführer L. P. in F. darüber, ob mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß das bei dem Kläger vorhandene Leiden im unmittelbaren oder mittelbaren ursächlichen Zusammenhang mit dem Unfall vom März oder April 1913 steht.

Der fast 40 Jahre alte Maschinenführer L. P., der bis dahin keinerlei Erscheinungen einer Knieerkrankung darbot, hat im März oder April 1913 (nach der bestimmten Aussage des Zeugen H. muß es im März gewesen sein) eine Quetschung des rechten Knies durch eine Walze erlitten, wobei ihm die Hose heruntergerissen worden ist. Der Verletzte klagte sofort über Schmerzen und hinkte. Trotzdem setzte er nicht nur sofort, sondern auch weiterhin seine Tätigkeit fort.

Am 30. März 1913 klagte P. dem ihn besuchenden Zeugen H. über heftige Schmerzen; H. sah, daß das Knie angeschwollen war und bemerkte an der Kniescheibe einen rötlichgelben Fleck. P. schonte das Bein; ein Zeuge, der öfter beim Nachhauseweg mit P. eine Strecke weit zusammenging, bemerkte im Frühjahr 1913, daß P. hinkte und bekam dann auf seine Frage eine Schilderung des Unfalls. Acht Tage später hinkte P. noch immer, äußerte ständige Schmerzen im verletzten Knie, zeigte auch die verletzte Stelle, an der aber äußerlich nichts zu bemerken war. Noch öfter sind die beiden Männer zusammen gegangen, und stets klagte P. über Schmerzen an der verletzten Stelle. Damit stimmt die Aussage des Zeugen U. überein, dem P. einigemal sagte: »heute spür ich's noch«, wobei er den Unfall meinte.

Zeuge H. war am 11. und 12. Mai 1913 zum zweiten Male bei P. zu Besuch und bemerkte nun bei einem Gang, daß P. hinkte; auf seine bezügliche Frage erfuhr er, daß P. immer noch Schmerzen habe und das Bein schon müsse. Beim dritten Besuch endlich im August 1913 (letzte Woche) klagte P. abermals, daß es noch nicht besser gehen wolle: er spüre das Bein, wenn er ihm die geringste Anstrengung zumute, z. B. durch Stuhlsteigen, beim Fehltrittmachen. Am Knie sah der Zeuge äußerlich nur eine ganz geringe Schwellung.

Auch der Zeuge D. bemerkte, daß P. etwa im Laufe des Sommers 1913 auffallend langsamer ging, während er früher flink war.

Im September 1913 trat bei P. ein Karbunkel im Nacken auf, der ihn am 18. September in die Behandlung des Hrn. Dr. F. führte, der am 22. September den Karbunkel operierte, der dann regelrecht heilte. Aber in der Nacht vom 29./30. September traten heftige Schmerzen im rechten Knie auf, und Dr. F. fand am Nachmittag des 30. September hohes Fieber und Schwellung mit Schmerzhaftigkeit des Kniegelenks, ohne daß von einer etwa unmittelbar vorhergegangenen Verletzung etwas zu sehen oder zu erfahren gewesen wäre. Wohl aber erfuhr der Arzt durch wiederholtes genaues Befragen nach früheren Verletzungen, die das Knie betroffen hatten, von dem oben erwähnten Unfall und daß P. seit jener Zeit viel über Schmerzen im rechten Knie geklagt habe, sowie daß dieses seit der Zeit etwas dicker gewesen sei wie vorher. Es traten nun allmählich Eiterungen in der Umgebung des Gelenkes ein, es wurde am 14. November 1913 eine Resektion versucht, der aber wegen Ausdehnung der Veränderungen eine Abnahme des Gliedes im Oberschenkel folgen mußte. Die Amputationswunde eiterte, heilte aber schließlich gut ab. Am 28. November 1914 wurde in der chirurgischen Klinik in E. ein guter Stumpf, gesunde Lungen, ein günstiger Allgemeinzustand festgestellt.

An dem abgesetzten Gliede fand sich eine schwere Veränderung im oberen Ende des Schien- und Wadenbeins, eine geringere des Oberschenkelknochens; das Gelenk selbst war offenbar nur sekundär erkrankt.

Es ist unter den Gutachtern ein lebhafter Streit darüber entbraunt, ob die Knochenkrankung eine rein eitrige oder eine eitrig-tuberkulöse gewesen sei. Alle

sind darin einig, daß am 30. September eine eitrige Erkrankung als Folge des Eindringens von Eitererregern ins Blut von dem Korbunkel aus zustande gekommen ist, aber es sind die HH. Dr. F. und Dr. Ka. der Meinung, daß diese Eiterung an einem von dem Unfall her tuberkulösen Knochen und durch diese tuberkulöse Unfallfolge begünstigt entstanden ist, während Hr. Prof. K., Prof. D. und Hofrat Dr. Kr. die Anwesenheit einer früheren Tuberkulose leugnen. Es besteht aber unter diesen dreien auch keine völlige Übereinstimmung und gerade in dem wichtigsten Punkt nicht, nämlich in der Frage, ob zu der Ansiedelung der vom Korbunkel stammenden Eitererreger durch eine Unfallfolge, die ja nicht gerade Tuberkulose zu sein braucht, wesentlicher Beistand geleistet worden ist. Die HH. K. und D. lehnen das ab mit der Begründung, daß die Eiterung allein Zeit genug gehabt hätte, um die gefundenen schweren Veränderungen zu erzeugen und daß ein bedeutenderer Krankheitsherd nicht schon vorhanden gewesen sein könne, weil P. nach dem Unfall 5½ Monate lang seine volle Tätigkeit ausgeübt habe. Es besteht aber doch auch wieder ein Unterschied zwischen den beiden genannten Gutachtern, indem Hr. D. trotz der Zeugenaussagen jede disponierende Unfallkrankung von der Hand weist, Hr. K., der die jüngsten, besonders wichtigen Aussagen der Zeugen R. und H. noch nicht kannte, dagegen nur einen bedeutenderen Herd zurückweist, aber doch eine gewisse Beziehung einer Unfallverletzung zu der späteren Eiterung für möglich hält und nur nach dem damaligen Stand der Akten eine größere Wahrscheinlichkeit dafür in Anspruch nimmt, daß kein Zusammenhang besteht. Er hat auf die Wichtigkeit genauer Nachforschungen über das Verhalten des P. nach dem Unfall bis zum Auftreten des Korbunkels hingewiesen, aber anscheinend nicht Gelegenheit gehabt, sich nach Erfüllung dieser Forderung nochmals über die Sache zu äußern.

Wohl aber ist das bei Hrn. Kr. der Fall gewesen, und dieser hat erklärt, daß nach den letzten Zeugenaussagen ein ursächlicher Zusammenhang an Wahrscheinlichkeit gewinne, wenn auch Gewißheit fehle. Hr. D. findet sich, wie schon erwähnt, nicht veranlaßt, sein Urteil zu ändern, weder durch die Zeugenaussagen — Gründe dafür gibt er außer der fortgesetzten Arbeit nicht an — noch durch das Gutachten Ka., da dieses keine neuen Gesichtspunkte bringe. Hr. Ka. hat aber doch einen neuen Gesichtspunkt gebracht, nämlich daß die spontane Knochenmarksentzündung an den Gelenkenden der Röhrenknochen bei Wachsenden zwar häufig, bei Erwachsenen aber selten ist. —

Ich selbst schließe mich der allgemeinen Annahme, daß schließlich eine eiterige Entzündung vorhanden war, die sich an den Korbunkel angeschlossen hat, durchaus an, da diese Annahme nach Lage der Verhältnisse den ärztlichen Erfahrungen durchaus entspricht. Ich schließe mich aber auch mit allen übrigen Gutachten der Gegnerschaft gegen Hrn. Prof. D. an, der allein jegliche Beziehung dieser eitrigen Entzündung zu Unfallfolgen leugnet, während alle übrigen, die HH. F., Kr., K., Ka., solche Beziehungen als mehr oder weniger wahrscheinlich anerkennen. Meines Erachtens ist hierbei der Streit, ob es sich um eine traumatische Tuberkulose gehandelt hat oder haben könnte, ganz müßig, denn nach dem vorliegenden Tatsachenmaterial kann dieser Streit jetzt gar nicht mehr entschieden werden, und außerdem ist ja ganz gleichgültig, ob der Unfall durch Erregung einer örtlichen Tuberkulose oder durch Erzeugung eines anderen Krankheitsprozesses einen Ort geringeren Widerstandes für ins Blut gelangte Eitererreger erzeugt hat; das, worauf es einzig und allein ankommt, ist das, ob der Nachweis geführt werden kann, daß vom Unfall an bis zum Einsetzen der schweren eiterigen Entzündung Krankheitserscheinungen, sogenannte Brückenerscheinungen, hervorgetreten sind.

Daß das aber der Fall gewesen ist, daran kann ein Zweifel angesichts der zahlreichen Zeugenaussagen, die die Angaben des Kranken durchaus bestätigt haben, gar nicht aufkommen. P. hat einen heftigen Stoß gegen das rechte Knie erhalten, der ihn Schmerzen, eine Blutung, Schwellung, Gebrauchsstörung hervorrief. Schmerzen, Gebrauchsstörung, ja sogar ein gewisser Grad von Schwellung blieben den ganzen

Sommer über bestehen und wurden noch Ende August von dem Zeugen H. festgestellt. Etwa 14 Tage später begann die Furunkel- (Karbunkel-) Bildung. Es sind also sowohl örtliche als auch ganz klare zeitliche Beziehungen zwischen dem Unfall und derjenigen Erkrankung, welche zur Abnahme des Beines führte, vorhanden.

Daß der Verletzte trotz seines Knieleidens noch weiter gearbeitet hat, kann selbstverständlich die Tatsache, daß ein altes Leiden bestand, nicht aus der Welt schaffen, ja sie kann nicht einmal beweisen, daß das Leiden geringfügiger Natur war, da, wie schon von Vorgutachtern hervorgehoben worden ist, selbst schwerere tuberkulöse oder chronisch eiterige Knochenkrankungen die Arbeitsfähigkeit nicht auszuschließen brauchen. Aber die Frage nach der Stärke der Unfallfolgen im Bereiche des rechten Kniegelenks ist wiederum für die Entscheidung unseres Falles ganz gleichgültig, denn unter allen Umständen ist die nachgewiesene Schmerzhaftigkeit, Gebrauchsstörung und, wenn auch geringfügige, Schwellung vollauf genügend, die Anwesenheit derartiger, krankhafter Veränderungen zu beweisen, wie sie für die Ansiedelung im Blute kreisender Eitererreger nötig sind. Diese brauchen nämlich durchaus nicht schwerer Art zu sein. Ich habe schon vor 30 Jahren den experimentellen Beweis geliefert, daß bei Kaninchen das Hin- und Herstreichen einer geknüpften Sonde an der inneren Oberfläche der Hauptkörperschlagader genügt, um hier eine Anlage (Disposition) für die Ansiedelung ins Blut gespritzter Eitererreger zu erzeugen. Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Menschen. Kreislaufstörungen auch geringfügiger Art genügen vollauf, um eine solche schwache Stelle zu erzeugen, und derartige Kreislaufstörungen müssen bei P. bei den hervorgetretenen Erscheinungen vorhanden gewesen sein, und diese Störungen sind, darüber kann doch ein Zweifel nicht bestehen, durch den Unfall hervorgerufen worden. Danach ist es in hohem Maße wahrscheinlich, daß die aus dem Karbunkel stammenden Eitererreger nur deswegen in der Kniegegend sich festsetzen konnten, weil hier die Unfallveränderungen vorhanden waren. Diese Ansicht wird noch gestützt durch die von Hrn. Dr. Ka. mit Recht betonte Tatsache, daß eiterige Entzündungen an der fraglichen Stelle bei Erwachsenen selten sind, so daß man gegebenenfalls mit vollem Recht nach einer besonderen Ursache suchen darf, und die ist eben in dem vorliegenden Falle in den Unfallfolgen vollauf gegeben.

Aus diesen Darlegungen ergibt sich mein Gutachten, daß mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß das bei dem Kläger vorhanden gewesene Leiden in einem mittelbaren ursächlichen Zusammenhang mit dem Unfall vom März 1913 gestanden hat.

In diesem Sinne hat auch das Reichsversicherungsamt entschieden.

Fall 6.

Osteomyelitis nach Unfall (mit tödlichen Spätfolgen) an einem durch eine Erkrankung in der Jugend disponierten Fuße.

Obergutachten vom 17. Februar 1917, betr. den Schlosser F. Sch. in D. darüber, ob der am 8. August 1914 erfolgte Tod des Schlossers F. Sch. auf den Unfall vom 6. Oktober 1913 ursächlich zurückzuführen ist. Ich berücksichtige dabei den Hinweis des Rekursenats, daß Sch. vor dem Unfall schon wiederholt das kranke Bein verletzt zu haben scheint, und es somit in Frage kommt, ob etwa das kranke Bein so verletzlich war, daß schon geringfügige äußere Anlässe, wie sie im täglichen Leben unvermeidlich sind, genügten, um Verschlimmerung zu verursachen, und ob alsdann der Betriebsunfall noch als eine wesentlich mitwirkende Ursache des Todes gelten kann.

Der Schlosser F. Sch. hat in seinem 11. Lebensjahre eine Verstauchung des rechten Fußgelenks erlitten, die, offenbar infolge hinzugetretener Eiterung, eine Verkürzung des rechten Beins und eine Versteifung vieler Fußwurzelgelenke und des Fußgelenkes selber zur Folge hatte. Sonst war die Erkrankung ausgeheilt und jahrelang hatte Sch. keine Klage, wenn er auch einigemal Verletzungen an dem ver-

änderten Fuße erlitt, so eine in 7 Tagen behobene, also leichte Verletzung im September 1906 und eine Zehenquetschung im April 1913, die ihn fast 3 Wochen lang krank feiern ließ.

Am 6. Oktober 1913 stand Sch. in einem steckengebliebenen Fahrstuhl, als dieser plötzlich 20—60 cm tief (die Angaben schwanken) herabfiel und mit starkem Krach aufstieß. Sch. war dabei in sich zusammengeknickt bzw., wie zwei Zeugen ausgesagt haben, in die Knie gesunken; er konnte sich nicht mehr allein wieder aufrichten, sondern mußte gestützt und dann mit einem Wagen nach Hause gebracht werden, da er auf den Fuß nicht mehr auftreten konnte. Während der Verletzte vor dem Unfall keinerlei besondere Klage über den Fuß hatte, mußte er jetzt den Arzt Hrn. Dr. M. zu Rate ziehen, der den Kranken bis 21. November, also fast 7 Wochen lang, in Behandlung hatte. In seinen Aufzeichnungen hat Dr. M. vermerkt: Fußquetschung. Nach einer Mitteilung der Arbeitgeber soll Dr. M. eine Sehnenentzündung am Fuße diagnostiziert haben.

Als Sch. im November 1913 die Arbeit wieder aufnahm, sagte er zu dem Zeugen F., der Fuß wäre zwar noch nicht in Ordnung, aber usw. Die Ehefrau Sch. hat ausgesagt, ihr Ehemann habe fortwährend noch über Schmerzen im Fuße geklagt, die sich beim Gehen und Arbeiten über das ganze Bein erstreckten und mit der Zeit immer mehr zunahmen, weshalb der Kranke verschiedentlich halbe Tage von der Arbeit wegblieb. Auch sei leicht eine Schwellung von Fuß und Bein aufgetreten. Ende Mai 1914 habe er deshalb die Arbeit für einige Tage einstellen müssen. Schon lange vor Ende Juli 1914 sei eine andauernde Anschwellung des Fußes und Beines vorhanden gewesen, die gegen den 23./24. Juli so stark geworden sei, daß endlich der Arzt, wieder Hr. Dr. M., gerufen wurde. Dieser stellte eine Eitörung fest, machte selbst zwei Einschnitte, schickte dann aber am 31. Juli 1914 den Kranken in das Krankenhaus in D. Hier wurde von Dr. H. Knochenfraß am Fersenbein festgestellt und am 3. August die Abnahme des rechten Unterschenkels vorgenommen. Die Erscheinungen der Blutvergiftung blieben, es trat eine Lungenentzündung in der rechten Lunge hinzu, die am 8. August 1914 den Tod herbeiführte.

An dem abgenommenen Bein stellte Hr. Prof. M. eine Versteifung des Fußgelenkes und mehrerer Fußwurzelgelenke sowie oberflächliche Knochenzerstörung besonders am Fersenbein fest. In den schwieligen Weichteilen fanden sich Fisteln und abgesackte Abszesse, aber keine Anzeichen einer tuberkulösen Veränderung.

Betreffs des Verhaltens des Sch. nach dem Unfall hat seine Schwester, Frau F., bestätigt, daß ihr Bruder, sooft sie ihn gesprochen habe, und zwar zu Weihnachten 1913, Ostern 1914 und am 28. Juni 1914, stets über Schmerzen im rechten Fuße und Beschwerden beim Gehen geklagt habe.

Zeuge Fl. bestätigte, daß Sch. in der Zeit vom November 1913 bis Juli 1914 häufig nicht auf der Arbeitsstelle erschienen sei, und die Zeugin Frau J. gab an, daß sie den Sch. wiederholt zur Arbeitszeit zu Hause, seinen rechten Fuß kühlend, gesehen habe.

In bezug auf die Bedeutung des Unfalls haben die HH. H. und M. in einem gemeinsamen Gutachten ausgeführt, durch die Erkrankung in der Kindheit sei der rechte Fuß ein Ort geringeren Widerstands geworden, wodurch die öfteren Verletzungen sich erklärten und auch die Wirkung des Unfalls, der einen erneuten Reiz gebildet habe. Im Juli 1914 sei wahrscheinlich — ohne neue äußere Einwirkung — ein Aufblackern der bakteriellen Infektion zustande gekommen.

Hr. Prof. V., dem sich der Gerichtsarzt Hr. Dr. P. und das Oberversicherungsamt D. angeschlossen hat, hält es für unwahrscheinlich, daß am 6. Oktober 1913 überhaupt ein Unfall stattgefunden hat; er hält es für unwahrscheinlich, daß der angebliche Unfall ein Wiederaufblackern des Prozesses aus der Jugendzeit bewirkt habe; er hält es weiter für unwahrscheinlich, daß die Julierkrankung auf den sog. Unfall zu beziehen sei, da sofort akute Erscheinungen hätten auftreten müssen, wenn die Bakterien aus der Jugendzeit stammten. Es sei möglich, daß bei dem Unfall die neue Entzündung

schon bestand und erst bei dieser Gelegenheit nur erstmals deutliche Beschwerden empfunden wurden. Bezüglich der Zeit nach der Wiederaufnahme der Arbeit meint der Gutachter, die angeblich weiterhin vorhandenen Beschwerden könnten nur sehr gering gewesen sein, wenn sie überhaupt vorhanden gewesen wären. Im Juli sei wahrscheinlich eine akute Entzündung aufgetreten, die nicht auf den weit zurückliegenden Unfall zu beziehen sei. Hr. M. weist demgegenüber in einem neuen Gutachten darauf hin, daß tatsächlich nach dem Unfall fortwährend Schmerzen bestanden, daß vom Unfall bis in den Juli kontinuierlich Beschwerden vorhanden waren, die sich nur steigerten, so daß im Juli nicht plötzlich eine neue Krankheit entstanden sei; die bei der Untersuchung des abgesetzten Beines gefundenen Fisteln und abgesackten Abszesse in dem schwieligen Gewebe könnten nicht erst in der letzten Zeit vor der Amputation entstanden sein. —

Der Tod des Sch. ist schließlich durch eine Lungenentzündung herbeigeführt worden, insofern ist die von der Berufungsklägerin einmal erwähnte Angabe des Totenscheines, Todesursache Lungenentzündung, sicherlich nicht unrichtig, aber sie ist, wenn die Behauptung der Klägerin richtig ist, unvollständig; denn diese Lungenentzündung war nur eine Komplikation eines septischen Prozesses, der aller Wahrscheinlichkeit nach auch ohne sie durch die Blutvergiftung zum Tode geführt hätte. Demgemäß haben auch die Vorgutachter mit Recht nur die Frage in Betracht gezogen, inwieweit der Unfall mit dieser septischen Knochenkrankung in ursächliche Beziehung zu setzen sei.

Liegt denn überhaupt ein Unfall im Sinne des Gesetzes vor? Hr. V. hält das für unwahrscheinlich, indessen ist nach den bestimmten Äußerungen der Augenzugen daran gar nicht zu zweifeln, und die Fragestellung des Rekursenats gibt mir auch die Sicherheit, daß auch er den Unfall für gegeben ansieht. Es ist meines Erachtens ziemlich gleichgültig, ob der Fahrstuhl 20 oder 60 cm heruntergefallen ist, denn das, worauf es ankommt, ist einzig und allein die Wirkung des Falles auf den Verletzten, und diese war die, daß dieser in die Knie brach und sich auf den Fuß nicht mehr stützen konnte. Offenbar war die entstandene Verletzung keine geringfügige; denn sonst wäre nicht eine 7 wöchige ärztliche Behandlung notwendig geworden. Leider war ja infolge des Krieges etwas Genaueres über die Krankheitserscheinungen nicht zu erfahren, aber die Diagnose »Schnenentzündung« und die lange Arbeitsunfähigkeit weisen doch darauf hin, daß es sich nicht bloß um eine Quetschung gehandelt hat, sondern daß eine Entzündung sich hinzugesellt hat, d. h. eine Erkrankung, bei der Bakterien mitgewirkt haben. Auch Hr. V. muß eine solche Erkrankung annehmen, denn sonst wäre nicht zu verstehen, wie er die Möglichkeit hätte aufstellen können, daß die Krankheit schon vor dem Unfall vorhanden war und dem Kranken erst durch den Unfall zum Bewußtsein gekommen ist — wohlgerne durch den Unfall, dessen Bestehen Hr. V. für unwahrscheinlich hält! Es liegt nicht der geringste Grund zu einer derartigen Annahme vor, denn der Verletzte war vorher ganz gesund und arbeitsfähig und erst mit dem Unfall setzten die Krankheitserscheinungen ein. Darin stimme ich mit Hrn. V. durchaus überein, daß es unwahrscheinlich ist, daß etwa von jener Jugenderkrankung her noch Bakterien im Ruhezustand an dem verkrüppelten Fuße vorhanden waren, die durch den Unfall gewissermaßen aufgeweckt und zu neuer krankmachender Tätigkeit fähig gemacht worden seien, obgleich es Chirurgen für möglich gehalten haben, daß solche Bakterien jahrzehntelang im Ruhezustand verharren können. Ich halte das hier für nicht wahrscheinlich, sondern nehme an, daß eine neue Infektion zustande gekommen ist, wie sie gerade an Knochen auch ohne unmittelbare äußere Verletzung nach Traumen wohl bekannt ist.

Wenn also auch eine derartige Beziehung zwischen der Jugendkrankheit und der Unfallkrankheit wahrscheinlich nicht besteht, so könnte doch ein anderer Zusammenhang bestehen, so wie die HH. H. und M. ihn angenommen haben, nämlich daß durch die frühere Krankheit ein Ort minderen Widerstandes geschaffen worden ist, wodurch eine Wirkung der Unfallverletzung begünstigt worden ist. Mir scheint,

daß sich die genannten Gutachter nicht klar genug darüber ausgedrückt haben, worin sie diese Veranlagung sehen, denn ich wenigstens verstehe sie so, daß nicht das innere Gefüge der Knochen eine größere Verletzlichkeit bedingte, sondern daß nur die Störung in der Gebrauchsfähigkeit des rechten Fußes die Ursache dafür war, daß Sch. sich an dem Fuße leichter verletzte. Davon also, daß das kranke Bein so verletzlich war, daß schon geringfügige äußere Anlässe, wie sie im täglichen Leben unvermeidlich sind, genügten, um Verschlimmerung zu verursachen, kann meines Erachtens gar keine Rede sein; nicht aus innern, sondern mehr aus äußeren Gründen (Verkrüppelung) war der Fuß Verletzungen mehr ausgesetzt, wobei nicht ausgeschlossen sein soll, daß infolge der Gelenksverknöcherungen Traumen eine stärkere Wirkung gehabt haben können, als sie ohne diese Verknöcherung gehabt haben würden. Somit muß der Unfall als eine wesentlich mitwirkende Ursache für die an ihn sich anschließende Krankheit betrachtet werden, und man muß annehmen, daß diese ohne den Unfall nicht entstanden wäre. Sie war nicht eine Verschlimmerung der in der Jugend vorhanden gewesenen, sondern eine neue Krankheit, die nur durch die von jenen zurückgebliebenen Veränderungen in ihrer Entstehung begünstigt worden ist. Damit ist aber noch nicht auch ein Zusammenhang des Unfalles mit der Todeskrankheit festgestellt, denn diese könnte eine von der Unfallkrankheit unabhängige neue selbständige Krankheit gewesen sein. In der Beantwortung dieser Fragen gehen ja gerade die Gutachten V. und P. einerseits, H. und M. andererseits auseinander. Nach Hrn. V. hat Sch. dreimal eine Infektion am rechten Fuß gehabt: in der Kindheit, nach dem Unfall, im Juli 1914, nach Hrn. M. — ich nenne die Hauptvertreter der beiden Gutachtergruppen — nur zweimal, da die Julikrankheit keine neue, sondern nur die verstärkte Unfallkrankheit war. Ich kann mich dieser letzten Anschauung nur anschließen.

Die Zeugnisaussagen — auch solche von Zeugen, die an der Sache ganz unbeeiligt sind, widerlegen vollständig die grundlegende Annahme des Hrn. V., die nach Wiederaufnahme der Arbeit (nach dem Unfall) angeblich weiterhin vorhandenen Beschwerden könnten nur sehr gering gewesen sein, wenn sie überhaupt vorhanden gewesen seien, bestätigen vielmehr die Annahme des Hrn. M., daß eine zusammenhängende Reihe zunehmender Beschwerden von der Unfallkrankheit nach der Todeskrankheit hinführt, daß diese nicht etwas Neues darstellt, sondern die Fortsetzung der unter wesentlicher Mitwirkung des Unfalls entstandenen Krankheit ist. Auch der an dem abgesetzten Bein erhobene Befund spricht nicht für eine akute neue, sondern für eine schon längere Zeit bestehende eitrige Entzündung an dem von der Jugend her verkrüppelten Fuße.

Demgemäß geht mein Gutachten dahin, daß der am 8. August 1914 erfolgte Tod des Schlossers F. Sch. auf den Unfall vom 6. Oktober 1913 ursächlich zurückzuführen ist.

So ist denn auch der Fall entschieden worden.

Fall 7.

Traumatische Osteomyelitis des Wadenbeins bei alter Oberschenkel-eiterung als Mitursache des Todes nach doppelter einzeitiger Operation.

Aus dem Obergutachten vom 20. November 1916, betr. den Arbeiter E. Z. darüber, 1. ob die festgestellte Eiterung am linken Wadenbein nicht mit der bereits vor dem ersten Unfall bestandenen Eiterung des linken Oberschenkels in Zusammenhang stand, 2. ob die Eiterung des Oberschenkels sich nicht auch ohne den Unfall vom 22. August 1915 auf den linken Unterschenkel ausgedehnt hätte; 3. ob der Tod des Genannten nicht auch eingetreten wäre, wenn die Operation am linken Unterschenkel unterblieben wäre, so daß der Tod nicht auf den Unfall vom 22. August 1915, sondern auf das bereits schon vor dem Unfall vom 17. November 1906 bestandene Leiden zurückzuführen wäre.

Der Arbeiter Z. litt seit 1878 an einer nach Splitterbruch entstandenen Eiterung am linken Oberschenkel, von der eine Fistel zurückgeblieben war. Am 17. November 1906 erlitt er in seinem 43. Lebensjahr durch einen fallenden Saucerkohlfaßstein eine Quetschung desselben linken Oberschenkels über dem Knie. Der am 18. November hinzugerufene Dr. F. fand außer der alten an der Außenseite im unteren Drittel befindlichen Fistel den Oberschenkel an der Vorder- und Innenseite vom Knie bis zur Mitte geschwollen und verhärt, etwas oberhalb des Knies eine etwa 3 cm lange und breite oberflächliche Hautwunde. Die Schwellung ging zurück, die Wunde heilte und, am 26. November konnte die Arbeit wiederaufgenommen werden, aber der Erkrankte suchte noch ab und zu den Arzt auf. Am 3. März 1907 klagte er, die Fistel eiterte stärker, das Bein sei schmerzhaft, er könne nicht mehr schwer arbeiten. Der ärztliche Befund ergab eine Verdünnung des oberen Teils des Oberschenkels durch Muskelschwund, eine Verdickung des unteren durch Knochenverdickung. Der Arbeitgeber bestätigte am 19. März 1907, daß Z. sich noch vor schwerer Arbeit scheue und auf dem linken Bein hinke, und wiederholte diese Angabe am 19. Oktober 1907. Hrn. Dr. W. klagte Z. am 4. November 1907 über mehr Schmerzen, Unfähigkeit, schwere Lasten zu tragen; der Befund war wie früher (verdickter, auf Druck schmerzhafter Knochen). So zog sich das Leiden weiter hin. Trotz Zunahme des alten Grundleidens nahmen die Folgen des letzten Unfalles ab, so daß dem Verletzten am 23. Februar 1914 vom Oberversicherungsamt die betreffende Rente abgesprochen wurde.

Nun trat am 22. August 1915 ein neuer Unfall ein mit Quetschung des linken Fußes oberhalb des Knöchelgelenkes. Trotz heftiger Schmerzen und einer Wunde, die er sich selbst verband, arbeitete Z. weiter. Da eine Stelle der Wunde nicht heilen wollte, wandte sich der Kranke am 6. Oktober 1916 an Hrn. Dr. Sch., der den Unterschenkel geschwollen und lebhaft gerötet fand und den Kranken mit der Diagnose Zellgewebsentzündung, die er von einer direkten Infektion der Wunde ableitete, in ein Krankenhaus verwies. Hier fand auch Dr. W. bei der ersten Untersuchung am 14. Oktober 1915 den linken Fuß mit der unteren Hälfte des Unterschenkels angeschwollen und gerötet sowie in der Gegend des äußeren Knöchels eine bis auf den Knochen reichende, Eiter absondernde Wunde. Das Wadenbein wurde aufgemeißelt. Nach Überführung des Kranken in ein anderes Krankenhaus am 18. Februar 1916 wurde daselbst von Dr. S. außer der alten Fistel am Oberschenkel an der Außenseite des linken Unterschenkels eine 30 cm lange Narbe mit zwei eiternden Fisteln festgestellt; der ganze Unterschenkel war stark geschwollen, Fingereindrücke blieben stehen. Die Röntgenuntersuchung ergab einen alten schräggeheilten Bruch des Oberschenkels mit einer Höhle, in der Knochensplitter lagen; das Schienbein war normal, aber das Wadenbein zeigte Eiterhöhlen im Mark und Verdickung der Beinhaut. Am 2. August 1916 wurde in Chloroformnarkose am linken Oberschenkel außen der Knochen freigelegt (Dr. v. R.) und aufgemeißelt, die Knochenhöhle ausgekratzt; darauf wurde das Wadenbein im Bereich der Fisteln freigelegt und, da es vereitert war, aufgemeißelt und ausgekratzt. Schon während der Operation war Herzschwäche aufgetreten, und daran verstarb der Operierte nach zwei Stunden. Die Leichenuntersuchung ergab ein vergrößertes schlaffes, bräunliches Herz, keine weiteren für die Beurteilung wichtigen Befunde, insbesondere keine amyloide Entartung.

Aus dem Befunde wurde gefolgert, daß der Tod infolge der Operation eingetreten sei; diese sei zur Beseitigung der Unfallfolgen gemacht worden, also stehe der Tod mit dem Unfall in ursächlichem Zusammenhang. Zwar sei das Oberschenkel-leiden nicht Folge dieses Unfalles, aber die Operation des Wadenbeins allein hätte höchstwahrscheinlich dieselben Folgen gehabt, sie mußte vorgenommen werden, folglich sei der Zusammenhang gegeben. Auch die HH. W. und S. hatten schon früher unter Berücksichtigung des alten Leidens einen Zusammenhang zwischen Unfall und Wadenbeinerkrankung angenommen, ebenso Hr. Dr. K., welcher sich dahin geäußert hatte, die Narben und Vertiefungen am linken Unterschenkel sprächen dafür, daß auch er von dem alten Leiden nicht verschont geblieben sei, aber sie seien alle am 8. September 1913 noch nicht vorhanden gewesen, und es sei nicht bekannt, daß Z.

vor dem 22. August 1915 wegen des linken Unterschenkels in ärztlicher Behandlung gewesen sei. Ein Zusammenhang wäre ohne weiteres anzunehmen, wenn nicht eine so lange Zwischenzeit gewesen wäre; aber trotz dieser sei die Möglichkeit eines solchen nicht abzuweisen, und da stumpfe Gewalt gerade solche Veränderungen mache, so sei mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ein Zusammenhang anzunehmen; diese werde noch erhöht, weil Z. schon infiziert gewesen sei. —

Trotz dieser Übereinstimmung der ärztlichen Gutachten hatte die Berufsgenossenschaft Bedenken, die sich aus den 3 gestellten Fragen ergaben. Es genügt, meine Antworten auf die Fragen anzuführen.

Zu 1. Die festgestellte Eiterung am linken Wadenbein habe möglicherweise mit der bereits vor dem ersten Unfall bestandenen Eiterung des linken Oberschenkels in Zusammenhang gestanden, aber nur insofern, als von da vielleicht die Bakterien kamen, die sich an der verletzten Stelle festsetzten. Diese könnten auch von der von außen her infizierten Hautwunde stammen, aber ohne die Verletzung des Knochens wäre eine Knochenmarkseiterung überhaupt nicht entstanden.

Zu 2. Daß die Eiterung des Oberschenkels sich auch ohne den Unfall vom 22. August 1915 auf den linken Unterschenkel ausgedehnt hätte, wäre nicht zu erwarten gewesen, da die beiden Eiterherde nicht miteinander zusammenhängen und auch sonst keine Metastasen aufgetreten seien.

Zu 3. Der Tod des Z. wäre wahrscheinlich auch eingetreten, wenn die Operation am linken Unterschenkel unterblieben wäre, in welchem Falle dann der Tod nicht auf den Unfall vom 22. August 1915, sondern auf das bereits schon vor dem Unfall vom 17. November 1906 bestandene Leiden zurückzuführen wäre, aber auch umgekehrt wäre wahrscheinlich, wie auch Hr. Dr. v. R. angenommen hat, der Tod erfolgt, wenn das Wadenbein allein operiert worden wäre, so daß also doch ein ursächlicher Zusammenhang zwischen dem Unfall vom 22. August 1915 und dem Tode als höchstwahrscheinlich anzunehmen sei. —

Ich hätte noch hinzufügen können, daß vielleicht der Tod nicht eingetreten wäre, wenn nur der Oberschenkel operiert worden wäre, oder daß er nicht eingetreten wäre, wenn nur der Unterschenkel operiert worden wäre, weil in beiden Fällen die Operation und die Betäubung nur kürzere Zeit gedauert hätte, aber die Tatsache wäre bestehen geblieben, daß an die zuletzt vorgenommene Operation des infolge Unfalls erkrankten Wadenbeins der Tod sich unmittelbar angeschlossen hat.

Die Berufsgenossenschaft hat Rente bewilligt.

Fall 8.

Alte traumatische Osteomyelitis, Fettherz, fieberhafte Todeskrankheit (wahrscheinlich Wiederauflammen des alten Knochenleidens).

Nach einem Obergutachten vom 19. März 1919, betr. den Bergmann F. B. in S., darüber, ob mit Sicherheit oder überwiegender Wahrscheinlichkeit ein mittelbarer oder unmittelbarer Zusammenhang zwischen dem am 3. August 1917 erfolgten Tod des B. und dem Unfall vom 2. März 1904 anzunehmen ist.

Im Anschluß an einen Unfall im März 1904 hatte B. eine rechtsseitige Hüftgelenkentzündung und Osteomyelitis des Oberschenkels bekommen, die eine langwierige Erkrankung bewirkten. Am 29. November 1906 stellte Prof. H. Knochenherde im Lendentheil, in der rechten Beckenhälfte und am rechten Hüftgelenk fest. Dieses zeigte bei der Röntgenuntersuchung eine ausgedehnte Zerstörung mit Hochstand des Oberschenkelbeines. Auch am 7. August 1907 stand der Muskelhöcker rechts $2\frac{1}{2}$ cm höher als normal; am 1. Oktober 1908 war das Hüftgelenk versteift, es bestanden aber am Oberschenkel zwei Fisteln, eine in der Mitte der rechten Schenkelbeuge, die andere in der Höhe des großen Rollhügels. Die erste wurde auch am 11. Februar 1909 wieder bemerkt, die letzte am 14. Februar 1910, neben ihr und einer dritten ganz oben an der Innenfläche des rechten Oberschenkels. Die Röntgenuntersuchung ließ

erkennen, daß am Halse des Oberschenkels der Eiterungsprozeß noch nicht abgelaufen war; es wurden dauernd noch kleine Knochenpartien abgestoßen. Vom Landrat wurde am 14. November 1911 bezeugt, daß auf einer Hüfte dauernd eine eiternde Fistel vorhanden sei, dann findet sich über das weitere Befinden des B. in den Akten keine Angabe mehr bis zum 3. August 1917. An diesem Tage wurde Dr. H. gerufen wegen heftiger Schmerzen im rechten Bein (mehr Hüfte); er fand 40.5° C Temperatur bei dem phantasierenden Kranken. Da er eine tiefe Eiterung vermutete, überwies er den Kranken in ein Krankenhaus, doch trat am Abend schon der Tod ein.

Die Leichenuntersuchung konnte von Kr.-A. Dr. K. und Dr. H. erst nach eingetretener starker Fäulnis der Leiche vorgenommen werden. Es wurde ein vergrößertes Fettherz bei allgemeiner Fettleibigkeit gefunden, an der rechten Hüfte keine sichere Fistel, jedenfalls keine Eiterung, obwohl »bis auf den Knochen« untersucht wurde. Die Obduzenten nahmen Tod durch Herzlähmung infolge von Vergrößerung und Verfettung des Herzens an.

Hr. Dr. M. meinte, Herzschwäche mache kein Fieber, vermutlich sei eine neue Eiterung vorhanden gewesen, an die ja auch Dr. H. gedacht habe, als er den Kranken zur Operation dem Krankenhause überwiesen habe. Dr. H. bestätigt das letzte, hebt aber hervor, daß weder am Bein, wo der Sitz der Schmerzen gewesen sei, noch sonstwo Eiterung gefunden worden sei; die Ursache des Fiebers sei nicht aufgefunden worden. Eine Fistel sei bei dem Lebenden nicht mehr vorhanden gewesen. Hr. M. blieb trotzdem bei seiner Ansicht unter Hinweis darauf, daß Schluß von Fisteln nichts für definitive Heilung des Prozesses beweise. Im übrigen bezog er den raschen Tod auf das Fettherz, zu dessen Entstehung die erzwungene Ruhe beigetragen haben könne.

Das Hauptgutachten ist von Prof. L. erstattet worden (18. Juli 1918), der sich gegen Hrn. Dr. M.s Ansicht wendet: es seien keine Fisteln, keine Entzündungserscheinungen vorhanden gewesen, er könne also nicht zugeben, daß ein neuer Entzündungsherd aufgetreten sei. Was die Ursache des Fiebers gewesen sei, sei bei der vorgeschrittenen Fäulnis nicht festzustellen gewesen; es könne sich um eine von dem früheren Leiden unabhängige Entzündung gehandelt haben, was jetzt nicht mehr aufzuklären sei. Es sei möglich, daß die Herzverfettung mittelbar mit dem Unfall in Zusammenhang gestanden habe, es liege aber kein Anhalt dafür vor, daß sie allein den Tod verursacht habe.

Hr. Dr. M. erklärte daraufhin den Fall für unaufgeklärt. —

Ich führte in meinem Gutachten aus, der Tod sei unter den Erscheinungen der Herzschwäche erfolgt bei Anwesenheit eines ausgesprochenen Fettherzens, welches wohl wenig widerstandsfähig gewesen sei. Seine Entstehung betreffend sei über chronischen Alkoholismus nichts bekannt, wohl aber sei es nicht von der Hand zu weisen, daß es, wie alle Vorgutachter auch angenommen haben, durch die von den Unfallfolgen abhängige jahrelang anhaltende Untätigkeit befördert, also selbst mittelbare Unfallfolge sei.

Hr. Dr. M. hat aber sehr richtig bemerkt, daß das Fettherz nicht eine selbständige Krankheit war, sondern daß eine akute fieberhafte Krankheit vorgelegen haben muß. Hr. Prof. L. hat erklärt, bei der vorgeschrittenen Fäulnis sei diese nicht aufzuklären gewesen, und Hr. Dr. M. hat sich dem leider angeschlossen. Es ist aber unzulässig, nur nach dem Leichenbefund zu urteilen, die Beobachtung am Lebenden hat auch ihre Rechte, und da muß doch festgestellt werden, daß Hr. Dr. H. keinerlei Anhalt fand, an irgendeine andere akute Entzündung zu denken als an eine tiefliegende Eiterung in der rechten Hüftgegend. Wie Hr. Dr. M. mit Recht erklärt hat, ist es gleichgültig, ob Fisteln noch vorhanden waren oder nicht, denn ein Schluß der Fisteln beweist nichts für definitive Heilung: in der Tiefe kann doch Eiterung gewesen sein. Bei der Leichenuntersuchung ist eine solche allerdings nicht gefunden worden, obwohl, wie Hr. Dr. H. mit einem gewissen Stolze anführt, das Bein bis auf den Knochen sezirt worden ist, aber das ist eben das Beklagenswerte, daß gerade diejenigen Teile, welche Sitz der Erkrankung waren, nicht untersucht worden sind. Die Fisteln sind

doch nicht selbständige Bildungen, sondern Gänge, die der Knocheneiter sich gebildet hat, und wenn man bei einem Menschen, der lange Jahre eine Eiterung am Becken und Oberschenkel gehabt hat, wegen heftiger Schmerzen im Bein und hohem Fieber an ein Wiederaufleben des Eiterungsprozesses denkt, muß man in erster Linie die Knochen untersuchen, und wenn man an ihnen äußerlich nichts findet, muß man sie aufsägen, um das Knochenmark zu untersuchen. Das letzte ist hier sicher nicht geschehen, aber anscheinend auch das erste nicht, denn vom Oberschenkelbein ist überhaupt nichts im Protokoll gesagt und vom Becken nur, es sei unverletzt.

Die Sache liegt also so: es liegt nicht der mindeste Anhalt, weder anatomisch noch klinisch, für irgendeine andere akute Erkrankung vor, aber es bestand hohes Fieber, es wurde über heftige Schmerzen im rechten Bein (Hüftgegend) geklagt, das jahrelang Sitz schwerer eitriger Vorgänge war und das bei der Sektion gar nicht untersucht worden ist. Ist es wahrscheinlicher, daß das tödliche Fieber durch eine völlig in der Luft schwebende unbekannte Krankheit oder durch ein Wiederauftreten der Knocheneiterung in der Hüftgelenkgegend entstanden ist, auf die die klinischen Erscheinungen deutlich hinweisen? Die Frage stellen heißt m. E. sie beantworten: es ist mit überwiegender Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß eine Knocheneiterung vorhanden war, und da auch das Fettherz nicht ohne Zusammenhang mit dem Unfall ist, so kam ich zu dem Schlusse, daß mit überwiegender Wahrscheinlichkeit ein mittelbarer, durch das Fettherz bedingter, wie ein unmittelbarer, durch ein Wiederaufleben der Eiterung gegebener ursächlicher Zusammenhang zwischen dem am 3. August 1917 erfolgten Tode des B. und dem Unfall vom 2. März 1904 anzunehmen ist.

Die Spruchbehörde hat dementsprechend entschieden.

Fall 9.

Tod durch Lungenentzündung drei Jahre nach rezidivierter Osteomyelitis, kein Siechtum.

Nach einem Obergutachten vom 14. Oktober 1919, betr. den Bruchmeister R. Sch. in W. darüber, ob und aus welchen Gründen mit überwiegender Wahrscheinlichkeit anzunehmen ist, daß zwischen dem am 26. März 1918 infolge Lungenentzündung eingetretenen Tode des Bruchmeisters R. Sch. und dem Betriebsunfall vom 8. Juli 1915 ein ursächlicher Zusammenhang besteht.

Schon 1897 litt Sch. an einer Knocheneiterung am rechten Oberschenkel, war dann aber nach einer Operation gesund; nach einem Schlag einer Brechstange gegen das rechte Knie mußte 1911 ein Abszeß am Oberschenkel operiert werden; am 8. Juli 1915 erlitt Sch. von neuem einen Stoß gegen den rechten Fuß, wie es in der Unfallanzeige heißt, einen Stoß gegen das Knie, wie der Verletzte selbst angab. Auftretende Schmerzen führten den Verletzten am 11. Juli zu Hr. Dr. S., der äußerlich nichts fand und an ein Aufflammen eines alten tuberkulösen Prozesses dachte. Am 9. August 1915 in ein Krankenhaus aufgenommen, wurde der Kranke von Prof. H., der eine Osteomyelitis (nicht tuberkulöser Natur) des rechten Oberschenkels diagnostiziert hatte, am 18. August operiert (Abszeßeröffnung in der Kniekehle) und wegen Blutung aus der Knieschlagader am 18. August amputiert. Am 5. Oktober 1915 wurde ein Abszeß an der Brust eröffnet und am 7. Februar 1916 ein Stück abgestorbener Rippe entfernt, sowie eine Verbesserung am Stumpf vorgenommen. Danach konnte der Verletzte am 21. Mai 1916 geheilt entlassen werden. Am Stumpf trat im Juni 1916 noch einmal eine Wunde auf, aber am 1. September 1916 war alles gut geheilt, und nur der Verstümmelung wegen erhielt Sch. eine Unfallrente von 70 Prozent. Ende März 1917 machte Sch. dem Dr. M. den Eindruck eines äußerst elenden, hilfälligen Menschen, was dieser nicht durch mangelhafte Ernährung glaubte erklären zu können, während Dr. Schn. unter dem 9. Juli 1917 berichtete, daß Sch. gut aussehe, an der Lunge nichts Krankhaftes zeige und nur über das amputierte Bein klage; dieser habe nach eigener Angabe einigemal versucht, als Bruchmeister im Inland und einmal als

Schachtmeister an der Westfront tätig zu sein, habe aber das Gehen und Stehen im bergigen Gelände nicht aushalten können. Anders lautet freilich die Erklärung des Hrn. Dr. M., der behauptet, Sch. habe die Beschäftigung an der Westfront einstellen müssen, weil seine Körperkräfte vollständig versagten und Sch. schon nach einem Tage vollständig erschöpft gewesen sei. Dr. M. wiederholt dabei, daß Sch. elend und abgemagert gewesen sei.

Am 19. März 1918 erkrankte Sch. an hohem Fieber, Stechen in der rechten Brusthälfte, Husten, Kurzatmigkeit. Schon am nächsten Tage war blutiger Auswurf. Dämpfung an der rechten Lunge vorhanden, die sich im Verlauf der nächsten Tage über die ganze Lunge ausbreitete und auch auf der anderen Seite auftrat. Sie führte am 26. März 1918 infolge von Herzlähmung zum Tode.

Hr. Dr. M., dem sich Dr. W. anschloß, erklärte, die an sich leichtere Entzündung habe der Kranke nicht überstanden, weil er durch die frühere Erkrankung geschwächt gewesen sei, der Tod sei deshalb mittelbare Unfallfolge. Hr. Dr. T. dagegen meinte, Sch. sei gesund und kräftig gewesen; die Möglichkeit eines Zusammenhanges sei nicht auszuschließen, aber es bestehe selbst nicht einmal geringe Wahrscheinlichkeit. Auch Hr. Dr. Schn. beruft sich darauf, daß er den Sch. gesund gefunden habe und weist darauf hin, daß sich Sch. selbst gesund genug gefühlt habe, als Schachtmeister an die Westfront zu gehen. Der ungünstige Befund des Hrn. Dr. M. könne durch eine zufällige Erkrankung bedingt gewesen sein. Die Lungenentzündung sei keineswegs eine leichtere Erkrankung gewesen, und derartige Entzündungen führten erfahrungsgemäß auch bei gesunden und kräftigen Leuten zum Tode. Sonach findet Dr. Schn. keinen Anhalt für Annahme eines ursächlichen Zusammenhanges zwischen Unfallfolgen und Tod. —

Ich führte aus, daß ein Siechtum als Folge der früheren Erkrankungen für das Jahr 1917 nicht erwiesen sei, daß im Gegenteil von ärztlicher Seite im Juli gesundes Aussehen festgestellt worden sei und daß Sch. selbst nur Klagen über das amputierte Bein vorzubringen hatte und selbst angab, er habe die Stelle an der Westfront wegen Beinbehinderung beim Gehen (also nicht wegen allgemeiner Entkräftung) aufgegeben. Die frühere Erkrankung sei nicht eine tuberkulöse, sondern eine rein eiterige gewesen, die im Gegensatz zu früher seit Juni 1916 völlig ausgeheilt gewesen sei. Selbst früher habe sich Sch. von den Unfällen immer wieder erholt, obwohl völlige Ausheilung nicht eingetreten gewesen sei, darum sei es unwahrscheinlich, daß jetzt, wo völlige Heilung der Osteomyelitis eingetreten gewesen sei, trotzdem ein Siechtum sich angeschlossen habe. Wenn Sch. schließlich schon vor der Lungenentzündung an Entkräftung gelitten habe, so müßten dafür andere Ursachen als die frühere Knochenkrankheit verantwortlich zu machen sein.

Demnach habe ich mich dagegen erklärt, daß zwischen dem am 26. März 1918 infolge Lungenentzündung eingetretenen Tode des Bruchmeisters R. Sch. und dem Betriebsunfall vom 8. Juli 1915 ein ursächlicher Zusammenhang bestanden hat, und das Reichsversicherungsamt hat sich dem angeschlossen.

Adresse an Hrn. EMANUEL KAYSER zum fünfzig-jährigen Doktorjubiläum am 31. Januar 1920.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Auf ein halbes Jahrhundert reicher Arbeit des Gelehrten und Lehrers blicken Sie heute zurück. Nehmen Sie zu diesem festlichen Tage die herzlichen Glückwünsche der Preußischen Akademie der Wissenschaften entgegen! Durch Ihre ersten Untersuchungen über den metamorphosierenden Einfluß der Diabasmagmen auf schieferige Nebengesteine im Harz wurden Sie an das Gebiet der paläozoischen Gebirge Nord- und Westdeutschlands gefesselt. Besonders sind es die Ablagerungen der devonischen Zeit, mit deren Erforschung durch geologische Aufnahmen im Felde wie durch Untersuchungen der faunistischen und faziellen Verhältnisse Ihr Name immer rühmlich verknüpft bleiben wird. Aus der Gegend von Aachen, aus der Eifel, vom Taunus und Hunsrück, aus dem Osten des Rheinischen Schiefergebirges und aus dem Oberharz lehrten Sie durch eine große Anzahl eingehender Untersuchungen die in den devonischen Gesteinen enthaltenen Reste des Lebens kennen. Grundlegend waren hier namentlich Ihre Forschungen über die devonischen Brachiopoden und über die stratigraphisch wichtigen Cephalopoden. Mit solchem Rüstzeug konnten Sie die vielfach umstrittenen Fragen der stratigraphischen Gliederung unserer Devonablagerungen und ihrer zeitlichen Parallelisierung mit den vergleichbaren Gesteinen in Böhmen, Frankreich, England und Amerika der Entscheidung zuführen. Ihre vorbildlichen Arbeiten bewirkten, daß Ihnen von weit her, aus der Türkei und aus China, aus Spitzbergen und Südamerika, Sammlungen devonischer Fossilien zuflossen, die erst durch Ihre Erfassung und Ihren Scharfblick gedeutet werden konnten.

Ihre Feldarbeiten, die Sie 13 Jahre hindurch als Landesgeologe, später als freiwilliger Mitarbeiter der Preußischen Geologischen Landesanstalt durchführten, lieferten als erstes Ergebnis eine stattliche Reihe inhaltvoller geologischer Karten aus dem Bereiche Thüringens und des Rheinischen Schiefergebirges. Sie erlaubten Ihnen aber auch, eine Fülle allgemein geologischer Beobachtungen anzustellen. Denn Sie lehrten die Überschiebungen und den Schuppenbau im Dillgebiete

kennen, Sie klärten die tektonischen Verhältnisse am Südrande des Brockenmassivs und zeigten im Harz und in der Marburger Gegend die Abhängigkeit der Geländeformen von der tektonischen Gestaltung. Die diluviale Vereisung des Harzes haben Sie erwiesen und die Bedeutung von Auswürflingen in den Schalsteinen Nassaus für die Erkenntnis der vulkanischen Tätigkeit im Devon Norddeutschlands klar gestellt.

Seit Sie 1885 die Dozententätigkeit in Berlin mit der Professur in Marburg vertauschten, haben Sie bis zu Ihrem Scheiden aus dem Lehramte das Marburger geologische Institut zu einer Zentralstelle für paläozoische Forschungen in Deutschland erhoben. Aber Sie blieben nicht nur der reich befruchtende Lehrer derer, die Ihren Worten lauschten. In Ihrem großen Lehrbuche der Geologie, das jetzt in seinen beiden Teilen schon in fünfter Auflage vorliegt, haben Sie die Fülle der eigenen Beobachtungen und Erfahrungen mit den kritisch gesichteten Ergebnissen der geologischen Forschungen aus allen Ländern vereinigt und dadurch die jüngeren Generationen deutscher Geologen in hohem Grade gefördert.

Sie begehen den Ehrentag Ihres goldenen Doktorjubiläums fern von der Stätte, an der Sie lange Jahre hindurch segensreich gewirkt haben. Aber Sie haben nicht aufgehört, Ihrer Wissenschaft weiterzudienen. Möge ein gütiges Geschick es Ihnen geben, sich noch lange in voller Frische des Körpers und Geistes zu erfreuen an den reichen Erfolgen Ihrer Arbeit und den fortwirkenden Kräften, die von Ihren Lehren ausgehen!

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

Adresse an Hrn. RICHARD SCHÖNE zum achtzigsten Geburtstage am 5. Februar 1920.

Hochgeehrter Herr!

Auf Ihre reiche Lebensarbeit blickte die Akademie zurück, als sie Ihnen zu Ihrem fünfzigjährigen Doktorjubiläum ihre Glückwünsche darbrachte. Noch einmal zieht heute, an Ihrem achtzigsten Geburtstage, an unserem Auge vorüber, was Sie als Gelehrter wie als Leiter unserer Kunstsammlungen geleistet haben. Von den stolzen Bauten unserer Museen mit ihren reichen Schätzen, die Sie jahrzehntelang gehütet und gemehrt, blicken wir nach Ihrer stillen Studierstube, in der wiederum feine Gelehrtenarbeit entstand, als Sie die Bürde des öffentlichen Amtes, die Pflichten organisatorischer Arbeit niedergelegt hatten, und wir freuen uns des echt wissenschaftlichen Geistes, dem auch ein Leben voll großzügigen, führenden Wirkens den Sinn und die Fähigkeiten für stille Gelehrtenarbeit nicht rauben konnte.

Doch nicht nur den Gelehrten und den Organisator wollen wir heute begrüßen. Wer Ihnen nähertreten durfte, verehrt in Ihnen den Mann feinsten, edelster Kultur und abgeklärtester Bildung, wie sie nur der sich erringen kann, der unbekümmert um das Geschrei des Tages aus der Erscheinungen Flucht mit sicherem Gefühl die bleibenden Werte auszuwählen und sich zu eigen zu machen weiß. So verkörpert sich uns in Ihnen feinstes deutsches Geistesleben einer Zeit, die abgeschlossen zu sein scheint.

Was die neue Zeit uns bringen wird — wer vermöchte das heute schon zu sagen? Besonders schwer mag die Ungewißheit auf denen lasten, die den Aufstieg unseres Vaterlandes nicht nur miterlebt, sondern ihm ihre Lebensarbeit geweiht haben, und in denen auch die geistige Blüte unseres Vaterlandes sich verkörperte. Wir aber wollen der festen Zuversicht sein, daß unsere deutsche Wissenschaft und unsere deutsche Kultur nicht untergehen können, solange wir Vorbildern wie Ihnen nacheifern. Möchte es Ihnen noch vergönnt sein, die bange Nacht, die auch auf die heutige Feier ihre Schatten wirft, versinken und an einem neuen Morgen die alte Sonne wieder leuchten zu sehen.

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 19. Februar.

1920

IX. X. XI

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 13. Februar. (S. 21)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 19. Februar. (S. 203)

Baumgarten: **Der Logarithmus-Spectrum als Mittel zum Leuchten.** (S. 27)

Gesamtsitzung am 26. Februar. (S. 22)

Hallgröndel: **Zur Physiologie der Zerkleinerung.** (Archiv. Mittelt. 21. (S. 29)

Adresse an His. Johann's Oelitzsch (1712-1792) **Dankrede** am 26. Februar 1920. (S. 139)

Rundel: **Der Nahrungstreich des Menschen.** (Mitt. Ling. (S. 108) der Sitzungsber. der phil.-hist. Klasse vom 5. Februar.) (S. 341)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER

VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.

VORWALS G. J. GOSCHENSCHE VERLAGSABTHEILUNG J. F. ULLMANN, VERLAGS- u. DRUCKERIE

GEORGE BRINLE, KARLJ. TRÜBNER, VEIT V. GUMPE

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1.
Die Akademie gibt gemäß § 1. I. der Statuten zwei fortlaufende Veröffentlichungen heraus: »Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften« und »Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften«.

Aus § 2.
Jede zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder die Abhandlungen bestimmte Mitteilung muß in einer akademischen Sitzung vorgelegt werden, wobei in der Regel das druckfertige Manuskript zugleich einzuliefern ist. Nichtmitglieder haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörenden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen.

Der Umfang einer aufzunehmenden Mitteilung soll in der Regel in den Sitzungsberichten bei Mitgliedern 32 bei Nichtmitgliedern 16 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte, in den Abhandlungen 12 Druckbogen von je 8 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Abhandlungen nicht übersteigen.

Überschreitung dieser Grenzen ist nur mit Zustimmung der Gesamtkademie oder der betreffenden Klasse zulässig und ist bei Vorlage der Mitteilung ausdrücklich zu beantragen. Läßt der Umfang einer Mitteilung unbestimmt, daß diese Zustimmung nicht sehr, so hat das vorliegende Mitglied vor dem Einreichen sich kundiger Seite hinsichtlich mit welchen Umständen in Druck abzuschätzen zu lassen.

Sollen einer Mitteilung Zeichnungen im Text oder auf besonderen Tafeln beigegeben werden, so sind die Vorlagen dafür (Zeichnungen, Photographien, Originalaufnahmen usw.) gleichzeitig mit dem Manuskript jedoch auf gereinigten Blättern einzuführen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben in der Regel die Verfasser zu tragen. Sind diese Kosten aber auf einem erheblichen Betrag zu belaufen, so kann die Akademie auf die Bewilligung der Kosten eines darauf gerichteter Antrag der Verfasser oder der betreffenden Vorlagen mit dem schriftlichen Rat eines Sachverständigen oder der Akademie zu entscheiden, dann zunächst die Kosten zu decken und weiter in der Gesamtkasse der Akademie.

Die Kosten der Veröffentlichung der Mitteilungen der Akademie über die voraussichtliche Kosten der Herstellung, wenn es sich nicht um die Kosten der Herstellung der Mitteilungen der Akademie handelt, sind dem Kostenschlichter zu überlegen. Überschreitet dieser Betrag die erste oder zweite Auflage, beiden Sitzungsberichten 50 Mark, den Abhandlungen 100 Mark, so ist die Herstellung der Mitteilungen geboten.

Aus § 5.
Nach der Genehmigung und Einreichung der Mitteilungen an den Buchhändler Manns-Kripps an der Akademie, 2. oder an den Archivar der Akademie, ist die Mitteilung in die akademischen Sitzungsberichte oder in die Abhandlungen aufzunehmen, wenn sie nicht anders bestimmt ist.

Nach der Genehmigung der Mitteilung durch die Akademie ist die Mitteilung in die Sitzungsberichte oder in die Abhandlungen aufzunehmen, wenn sie nicht anders bestimmt ist.

Die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

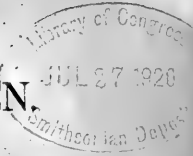
Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen. Die Druckerei muß eine ausreichende Anzahl von Drucken liefern und die Wahl der Druckerei ist dem Namen der Akademie zu überlassen.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

1920



IX. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 19. Februar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. DIELS.

1. Hr. BURDACH sprach über »Der Longinus-Speer in eschatologischem Lichte«.

Die Ableitung der Redensart »mit dem Judenspieß rennen« (= Wucher treiben) aus einem Turnierbilde, worin der Speerstich des Longinus gegen den toten Christus (Joh. 19, 34) als frevelhaftes Lanzenrennen erscheint, wird unterstützt durch ein chronistisches Zeugnis, das eine internationale Judenversammlung zu Weißenfels im Jahr 1385 als Judenturnier bezeichnet, und dargelegt, daß das Bild wurzelt in der die damaligen Judenverfolgungen befördernden eschatologischen Stimmung und wie des Huon de Mery Gedicht »Turnier des Antichrists« und das Lanzenrennen des Longinus mit Jesus in Langlands »Piers Plowman« auf einer internationalen Symbolik beruht.

2. Hr. STUTZ überreichte das 95. Heft der von ihm herausgegebenen »Kirchenrechtlichen Abhandlungen«: FRANZ GESCHER, Der kölnische Dekanat und Archidiakonat in ihrer Entstehung und ersten Entwicklung (Stuttgart 1920).

X. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 19. Februar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

Hr. PENCK sprach über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den Moränen der Alpen.

Sie zerfallen in drei Gruppen:

1. Die Riß-Würm-interglaziale Schieferkohlen der Nordschweiz und Oberbayerns, Nordtirols, die Tone von Rè und Pianico mit einer der heutigen gleichenden Flora und *Elephas antiquus*, entsprechend den Kalktuffen von Weimar.

2. Die Mindel-Riß-interglaziale Höttinger Breccie mit 10 Prozent ausgestorbener Arten, entsprechend dem Chelléen.

3. Die präglaziale Schieferkohlen von Lefte mit 50 Prozent ausgestorbener Arten und *Elephas meridionalis*, entsprechend dem Horizonte von St. Prest. Die Fundstelle von Mauer gehört mutmaßlich in die Günz-Mindel-Interglazialzeit.

Der Longinus-Speer in eschatologischem Lichte.

VON KONRAD BURDACH.

Vor einigen Jahren behandelte ich, veranlaßt durch einen Aufsatz ALBERT LEITZMANNs, an dieser Stelle unter dem Titel 'Der Judenspieß, ein wortgeschichtlicher Beitrag zur Geschichte der Longinussage' die Redensart *mit dem Judenspieß rennen* (s. das kurze Referat Sitzungsber. 1915, S. 787)¹. Sie erscheint in Schriften des 15.—17. Jahrhunderts häufig, fast sprichwörtlich, oft ganz abgeblaßt, und bezeichnet den Wucher, überwiegend als Tadel habgieriger Christen, die sich durch skrupellose Gewinnsucht den Juden gleichstellen. Die ältesten Belege gibt uns bisher Sebastian Brants Narrenschiff: im 93. Kapitel (*wucher end furkouff*) brandmarkt der Ausdruck das von Christen geübte Aufhäufen und Zurückhalten wichtiger Lebensmittel wie Getreide und Wein zur künstlichen Preissteigerung, wodurch der arme Mann ausgebeutet und in Hungersnot gebracht wird; im 76. Kapitel (*Von großen ruemen*) verhöhnt er das Protzentum des neuen Reichtums, jener Emporkömmlinge, die adlig und hoch sein wollen, gern 'Junker' (also turnierfähige Ritter) heißen möchten, obgleich ihr Vater noch *rant mit eym juden spyefz*. Der seltsame Ausdruck bezeichnet also soziale Auswüchse, unter denen wir heute in den Jahren des Weltkriegs und seiner Folgen selbst so schwer leiden wie wohl noch keine Zeit vor uns. HEYNE hatte in dem Wort ein ironisches Turnierbild, einen Volkswitz erkannt, der das wucherische Treiben unter dem Gleichnis des Lanzenrennens mit einer unlauteren Waffe verspottet, LEITZMANN (ILBERGS Neue Jahrbücher 1916, I, S. 23) dem zugestimmt, aber Ursprung aus gelehrten Kreisen für wahrscheinlich erklärt und Anknüpfung an die Spieße der Landsknechte vorgezogen. Er glaubte, im Einklang mit einer Andeutung GOEDEKES, daß irgend ein bibelkundiger Mann die unmenschliche blutsaugerische Tätigkeit des Wucherers mit dem Speerstoß jenes Kriegsknechts kombinierte habe, der nach Joh. 19, 34 die Seite des schon toten Christus durchbohrte und Blut und Wasser

¹ Vollständig abgedruckt ist LEITZMANNs und meine Abhandlung in ILBERGS Neuen Jahrbüchern für das klassische Altertum, Geschichte und deutsche Literatur 1916, I. Abt., 37. Bd., S. 21—25, 25—56.

daraus hervortrieb, zumal dieser Kriegsknecht im Mittelalter vielfach für einen Juden angesehen wurde. Dieser Deutung schloß ich mich an und begründete sie umfassend. Durch Betrachtung der wandlungsreichen Rolle, die während der frühchristlichen Zeit und des Mittelalters Longinus in Dogma, Liturgie, Predigt, Legende, Aberglaube und Sage, in geistlicher und weltlicher Poesie, in der bildenden Kunst und auf der Passionsbühne gespielt hat, andererseits durch Berücksichtigung der sozialen Stellung der mittelalterlichen Juden und des Hasses, mit dem sie verfolgt wurden, kam ich zu dem Ergebnis: nicht ein bloßer Volkswitz, noch weniger der boshafte Einfall eines Gelehrten, sondern eine lange und feste volksmäßige Überlieferung und Anschauung, allerdings wohl im Kreise von Klerikern entsprungen, war die Quelle. Longinus galt im Mittelalter überwiegend als Ritter, wahrscheinlich weil in der populären Vorstellung seine Person mit dem bekehrten Centurio sich vermischte. Es ist kein Grund vorhanden, das Aufkommen der Redensart erst in die Zeit der Landsknechte zu verlegen (in der übrigens, was LEITZMANN nicht hervorhebt, doch auch noch Turniere mit den alten ritterlichen Waffen ganz üblich waren) und in dem Speer der Landsknechte die 'aktuelle' Beziehung zu suchen. Der Longinus-Speer, das Symbol der heiligsten und erhabensten religiösen Idee, wird daneben in der Sphäre des volkstümlichen Humors drei Jahrhunderte lang ohne jede kirchenfeindliche Tendenz zum Bild für die verabscheute Schlechtigkeit einer leidenschaftlich gehaßten Menschenklasse.

Doch gelangte meine Darlegung über einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit nicht hinaus. Heute möchte ich einige Zeugnisse mitteilen, die jeden etwa noch übrigen Zweifel an der Richtigkeit jener Erklärung tilgen, zugleich aber diese in einem neuen Lichte und auf einem noch tieferen Hintergrund zeigen. Es wird dadurch möglich, die Entstehungszeit der Redensart annähernd zu begrenzen und ihren Ursprung aus der gemein-europäischen religiösen Bewegung des ausgehenden Mittelalters, aus bestimmten religiösen Stimmungen abzuleiten.

I.

Voran stehe ein altes Zeugnis für ein Turnier der Juden in Deutschland. Es führt in die Regierungszeit König Wenzels: in eine für die soziale und politische Stellung der Juden kritische Epoche. Und es kommt aus gut bürgerlichen Kreisen Magdeburgs, des alten Mittelpunkts der deutschen Rechtsschöpfung und Rechtsprechung. Überliefert ist es zum Jahre 1384 in der ersten Fortsetzung der wertvollen Magdeburger Schöppenchronik.

Im jar 1384 in der fasten hadden die juden einen hoff zu Weissenfels und stachen und tornirten da. do der hoff zerginge, do wurden die fremden juden auf irher heimfart verhalten von Claws von Trote und Koler von Krosick und nhamen ihne gros gut. — Im selven jare wart auch das judendorff vor der stadt Magdb. ausgepucht und geplündert, und die juden wurden fluchtig. dis geschabe umb des sterbens willen, das die zeit zuvor gewesen war. das legte man den juden zu das sie des ursach sein sollten. es wart ein gros gutt da genhomen von des bischoves mannen. darnach uber ein jar langten die juden bei dem bischove an, das sie mochten das judendorff wider bewonen. darumb gaben sie dem bischove 100 und den burgeren zu Magdb. 500 mark¹.

Mit wenig Strichen ein erschöpfendes Bild der furchtbaren Lage des damaligen Judentums. Es ist das Zeitalter des großen Sterbens, der immer sich erneuernden Pestepidemien. Die blinde Volkswut sieht in den Juden die Brunnenvergifter und Urheber. Und Hoch und Niedrig stützt darauf eine Art von Recht, diese verhaßten Schädlinge auszuplündern. Der Herr von Trotha bei Gibichenstein, unweit Halle, tat es als Wegelagerer. Die Mannen des Magdeburger Erzbischofs beraubten und zerstörten das Judendorf bei Magdeburg. Und die Bürgerschaft und der geistliche Oberhirt nehmen dann ein Jahr später den Vertriebenen für die Erlaubnis, in ihrem verwüsteten rechtmäßigen Wohnsitz sich wieder ansiedeln zu dürfen, hohe Summen ab. In diesem Zusammenhang erhält nun die Nachricht über das angebliche Turnier der Juden auf ihrem 'Hof' zu Weißenfels eine eigentümliche Beleuchtung. Die Zusammenkunft hat der Herr von Trotha zum Anlaß genommen für sein Räuberstücklein. Reiche Beute fiel ihm dabei in die Hände aus dem Besitz der fremden (auswärtigen) Juden. Ist es denkbar, daß damals jene in Weißenfels versammelten Juden wirklich im Anschluß an ihre Beratungen, ihren Hoftag, etwas ritterlichen Kampfspielen nach Art der Turniere Vergleichbares veranstaltet hatten?

Für die Entscheidung dieser Frage fällt die Beglaubigung des ganzen Zeugnisses ins Gewicht. Leider findet es sich nicht in den alten niederdeutschen Handschriften, sondern erst in den hochdeutschen Übersetzungen des 16. Jahrhunderts. Es ist also kein Bericht von jener Höhe geschäftlicher, juristischer und historiographischer Beobachtung und Praxis, wie sie uns der erste Fortsetzer der Magdeburger Schöppenchronik vor Augen bringt, der wahrscheinlich gleich dem Verfasser des ursprünglichen Werks Stadtschreiber in Magdeburg war und als ein den erzählten Vorgängen naher Zeitgenosse seine Mitteilungen machte.

¹ Die Chroniken der deutschen Städte vom 14. bis ins 16. Jahrhundert: Magdeburg, 1. Band, Leipzig 1869, Magdeburger Schöppenchronik hrsg. von KARL JANICKE. Buch III, S. 287. Über die Person des Verfassers dieses Teils s. JANICKE, Einleitung S. XXIII f., über Alter und Niederschrift der hochdeutschen Übersetzung im Magdeburger Codex XII, fol. 69 (a) und die Person ihres Verfassers ebd. S. XLV, über seine Quellen ebd. S. XLIX.

Die älteste Quelle jener Nachricht ist vielmehr eine Magdeburger Handschrift, die 1565—1566 von ein und derselben Hand geschrieben worden ist. Aber der Urheber dieser Notiz, der Übersetzer der alten Chronik, war Beamter des Magdeburger Rats, saß also am Mittelpunkt städtischer Lokalgeschichte, und nach der Ansicht des Herausgebers der Schöppenchronik beruhen auch in andern Fällen seine Mitteilungen 'gewis auf guter Quelle', d. h. auf alten, gleichzeitigen Aufzeichnungen, und war seine niederdeutsche Vorlage kaum wesentlich verschieden von dem unsern beiden ältesten Handschriften (A, B) zugrunde liegenden originalen Text. Im gegenwärtigen Fall wird natürlich alles darauf ankommen, welchen innern Wert die übrigen Bestandteile dieser Angabe haben.

Das Judenturnier von vornherein als vollkommen unmöglich anzuschließen, liegt sicherlich am nächsten. Aber es ist nicht ganz richtig, wenn Leitzmann a. a. O., S. 22, bemerkt, daß die Juden 'ja Waffen nicht tragen durften'. In dieser Allgemeinheit trifft das für die mittelalterlichen Juden nicht zu. Nach Zeiten und Ländern war ihr Verhältnis zum Waffengebrauch verschieden. König Heinrich IV. hatte in der Zeit höchster Not, da seine Krone unter dem Abfall der Fürsten und dem Aufstand der sächsischen Bauern wankte, bei der durch Handel und Gewerbe reichen Bürgerschaft von Worms, die sich gegen ihren dem König feindlichen Bischof erhob, nachdrücklichen Beistand gefunden. Mit Gut und Blut hatte die rheinische Stadt ihre Treue bewährt. Er dankte es ihr durch eine Zollbefreiung, in der die *Judei et coeteri Wormatienses* ihren Lohn finden sollten.

Das damals für die Wormser Judenschaft erlassene Privileg kennen wir nur aus Wiederholungen durch Kaiser Friedrich I. und Friedrich II. Im Verein mit den bischöflichen und königlichen Freiheitsbriefen für die Speierer Juden von 1084 und 1090 lehrt es, daß die Juden dieser rheinischen Städte damals an militärischen Leistungen und Pflichten teil nahmen, daß sie im Verteidigungs- und Wachdienst sehr wohl die Waffen führen durften und zu führen bereit waren. Bei den Hof- und Heerfahrten des Stadtherrn lag ihnen damals wohl eine Art persönlicher Dienst ob. Gegen die fanatisierten Wallfahrerhorden des ersten und zweiten Kreuzzugs, die mordend und plündernd wider die Juden wüteten, haben diese sich mit Panzer und schwertumgürtet zur Wehr gesetzt und die ihnen als Asyl eingeräumten bischöflichen und königlichen Burgen bewaffnet verteidigt¹.

¹ Vgl. H. GRAETZ, Geschichte der Juden, 6. Bd. Leipzig, Osk. Leiner, 1894, S. 73f. 150; GEORG CARO, Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Juden im Mittelalter und [in] der Neuzeit, Leipzig, Gust. Fock 1908, S. 171—173. 177f. 477; 229. 484f.

Als dann 1157 Kaiser Friedrich Barbarossa das alte Privileg für die Wormser Juden neu bekräftigt und auf ihre 'Genossen' erweitert, die Juden dabei als Zubehör 'unserer [d. h. der kaiserlichen] Kammer' erklärt und so ihnen gegenüber das Steuerrecht, aber auch die Schutzpflicht des Königs in Anspruch genommen, als dann 1236 Friedrich II. dieses Verhältnis zur 'Kammerknechtschaft' verschärft und auf die Gesamtheit der Juden ausgedehnt hatte¹, bekam die alte Rechtsanschauung, die deutlich zuerst 1103 der Landfriede des humanen Heinrich IV. ausgesprochen hatte, daß die Juden im Reich unter dem Frieden des Königs stünden, einen festeren, realeren Inhalt und die offenkundige finanzpolitische Stütze. Eike von Repgau im Sachsenspiegel hat sein 'Judenrecht' aber noch ohne Beziehung auf diese fiskalische Annexion der Juden und ihres Vermögens formuliert. Wohl bestimmt er, daß sie nach uraltem Gesetz unter des *koninges vrede* stehn, den ihnen 'König Vespasian' zum Dank dafür erworben habe, daß der Jude Josephus seinen Sohn Titus von der Gicht geheilt², wohl beruft er sich für die Stellung der Juden auf den alten Frieden, den die Gewalt des Kaisers einst dem Sachsenlande festgesetzt habe³. Aber wenn hier auch Gut und Leib der Juden in gleicher Weise wie Geistliche, Frauen und Jungfrauen in den Schutz des Königsfriedens gestellt, also dem Waffengebrauch entrückt werden, so rechnet das Rechtsbuch doch damit, daß in der Wirklichkeit Juden zuweilen auch Waffen tragen und führen⁴.

Der Schwabenspiegel hat dann die kaiserliche Kammerknechtschaft noch nachdrücklicher eingeschärft und mit geschichtlichen Märcen genauer begründet: bei der Zerstörung Jerusalems soll ein Drittel der Juden von Josephus gerettet sein, und diese habe man dann, je dreißig für einen schlechten Pfennig, verkauft als Sklaven; der König Titus aber habe sie *in des romischen küniges kamer ze eigen* gegeben, und infolgedessen sind sie nun *des riches knechte und der romische künic sol*

¹ Ausgewählte Urkunden zur Erläuterung der Verfassungsgeschichte Deutschlands im Mittelalter hrsg. von WILH. ALTMANN und ERNST BERNHEIM⁴, Berlin, Weidmann, 1909, S. 170 ff. 175 ff., dazu RICH. SCHRÖDER, Lehrb. d. deutschen Rechtsgesch., (1907), S. 478.

² Sachsenspiegel III, 7, 3 hrsg. von HOMEYER 13 (1861), S. 306: *Dissen vrede erwarf en josephus weder den koning vaspasianum, do he sinen sone titus gesunt makede von der jecht.*

³ Sachsenspiegel II, 66. 1. HOMEYER S. 294: *Nu vernemet den alden vrede, den die keiserlike gewalt gestedeget hevet deme lande to sassen, mit der guden knechte wilkore von deme lande. Alle dage unde alle tiet solen vrede hebben papen unde geistlike lude unde wif unde meyede unde joden, an irne gude unde an irne live.*

⁴ Sachsenspiegel III, 2, HOMEYER S. 302: *Papen unde juden die wapen vuren unde nicht geschoren ne sin na irne rechte, dat man in gewalt, man sal in beteren als eme leien, wende sie ne solen nune wapen vuren, die mit des koninges dagetlikes vrede begrepen sin.*

si schirmen¹. Indessen an dem Begriff des Kammerknechts haftet zunächst noch nichts Ehrenrühriges oder gar Ehrloses. Die so bezeichneten Juden sind keineswegs Sklaven ohne persönliche Rechte, nicht lediglich von der Willkür des Kaisers abhängig. Hießen doch auch die christlichen Diener des Kaisers und des Erzbischofs von Mainz in Frankfurt gleichfalls Kammerknechte². Und es fehlt nicht an Äußerungen und Maßnahmen der staufischen Kaiser, die darauf hindeuten, daß sie diese Kammerknechtschaft der Juden als Ausfluß der idealen Pflichten des kaiserlichen Amtes betrachteten, darin ein Mittel zu wirklicher Toleranz und Gerechtigkeit erblickten, ja sich nach der imperialistischen Theorie des Kaisertums, die sie sich angeeignet hatten, berufen glaubten, für die Gesamtheit aller Juden in der ganzen Welt als Friedensschützer einzustehen. Demgemäß gewährt der Schwabenspiegel den Juden, obgleich sie im allgemeinen Waffen nicht tragen sollen, doch das Recht auf gerichtlichen Zweikampf³. Ebenso stimmt dazu jene wunderliche Geschichte, die 1288 im Elsaß umlief und jedesfalls geglaubt wurde, König Rudolf von Habsburg sei zugunsten der wegen Ermordung des sogenannten guten Wernher verfolgten Juden von Boppard und Oberwesel eingeschritten und habe nach Empfang von 20000 Mark den Mainzer Erzbischof von der Kanzel verkünden lassen, daß der Leichnam jenes 'von einigen einfältigen Christen als Heiliger verehrten Wernher' in Wahrheit vielmehr verdiene, verbrannt und seine Asche zerstreut zu werden, und bei dieser Predigt hätten mehr denn 500 bewaffnete Juden den Erzbischof gegen etwaige Widersetzlichkeit der Christen geschützt⁴.

Und nun vergegenwärtige man sich die überraschend vielfältige Berührung der deutschen Juden mit der höfisch-ritterlichen Dichtung, ihre Teilnahme an der literarischen Produktion in deutscher Sprache, deren Umfang und Stärke erst die neuere Forschung erkannt hat, künftige Untersuchung vielleicht noch heller beleuchten wird. Man denke des jüdischen Spruchdichters Süßkind von Trimberg⁵. Man be-

¹ Schwabenspiegel Kap. 214, § 3, 6, hrsg. von GENGLER S. 175.

² OTTO STOBBE, Die Juden in Deutschland während des Mittelalters, Braunschweig 1866, S. 13f. Über die allmähliche Entwicklung der Kammerknechtschaft vgl. J. ARONIUS und ALBERT DRESNER, Regesten zur Geschichte der Juden im fränkischen und deutschen Reiche bis zum Jahre 1273, Berlin 1902 und G. CARO, Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Juden, Bd. 1, S. 396—404.

³ Schwabenspiegel Kap. 214, § 5, Gengler S. 175: *Wil aber ein cristen man, ez muoz ein iude mit im kemphen.*

⁴ Chronicon Colmariense a. 1288, ed. JAFFÉ, Monumenta Germaniae Script. Bd. 17 [1861], S. 255, Z. 27—49.

⁵ Vgl. über ihn und das jüdische Element in seinen Strophen, unter denen auch ein Frauenlob nicht fehlt, M. GÜDEMANN, Geschichte d. Erziehungswesens u. d. Cultur der abendländischen Juden Bd. 1, Wien. Hölder, 1880, S. 134, 138: Bd. 3, Wien 1888, S. 186f. und ROTHE, Allgem. Deutsche Biographie Bd. 37 (1894), S. 334ff.

achte, wie seit dem Ende des 13. Jahrhunderts Turniere und ritterliche Tanzspiele auch in die bürgerlichen Kreise, in die Patrizierfamilien der reichen gewerblleißigen und handeltreibenden Städte eindringen. Man erinnere sich, daß gerade in Magdeburg, woher unsere Nachricht vom Judenturnier des Jahres 1384 stammt, etwa hundert Jahre früher, wie uns gerade die Quelle jener Nachricht, die Magdeburger Schöppenchronik berichtet¹, der gelehrte Constabel Brun von Schonebeck mit seinen reichen patrizischen Standesgenossen fröhliche Pfingstspiele von Roland und von der Tafelrunde und vom Gral aufführte und dazu aus Goslar, Hildesheim, Braunschweig, Quedlinburg, Halberstadt und anderen Städten der Nachbarschaft *alle köplude, de dar ridder-schop wolden oven* nach Magdeburg einlud, wie dann diese eingeladenen Kaufleute anrückten *mit vordeckeden rossen* und *mit gronem vordecket und geeleidet*, geschmückt mit besonderen Wappen und Farben. Man halte sich vor Augen, daß 'ritterliche Gewohnheiten, Liebhabereien und Belustigungen bei den Juden Teilnahme und Nachahmung fanden', daß 'es Juden gab, die wacker das Schwert zu führen verstanden', daß 'bei öffentlichen Aufzügen die Juden durch glänzende äußere Erscheinung es ihren christlichen Mitbürgern gleich zu tun und ihre Bewunderung zu erregen suchten', daß z. B. bei der Krönung und Hochzeit des ungarischen Königs Matthias Corvinus (1476) die Juden von Ofen nach Bericht christlicher Augenzeugen auf köstlichen Pferden, mit Trommeten und Fahnen, Schild und vergoldetem Wappen, die Berittenen mit silbernen Gürteln und langen silbernen Schwertern, Straußenfedern auf den Hüten, die zu Fuß Gehenden in Kapuzen aus Seide und Damast einherzogen und so den König, nachher das Königspaar einholten². Muß man danach nicht die Frage wenigstens erwägen, ob es möglich ist, daß im Jahre 1384 auf einer großen festlichen Versammlung von Juden zu Weißenfels Waffenspiele und Tänze ausgeführt seien, die etwa jenem älteren Magdeburger Gralspiel vergleichbar waren und dem draußen-

¹ Magdeburger Schöppenchronik II, a-1281—1285, ed. JANICKE a. a. O. S. 168f.; die Turnierkämpfe verliefen bei dieser Gelegenheit folgendermaßen (ebd. 169, Z. 4—12): *Do se vor disse stad quemen, se wolden nicht inriden, men entsfeng se* [man empfangen sie denn] *mit suste und dustiren. dat geschach. twe kunstabele togen ut und bestunden de und entsfengen se mit den speren. de wile was de grale bereit up dem mersche* [Elbinsel] *und vele telt und pavelune up geslagen; und dar was ein bom gesat up der mersche, dar hangeden der kunstabelen schilde an, de in dem grale weren. des anderen days do de gester missen hadden gehort und gegeten, se togen vor den gral und beschaweden den. dar wart on vororlovet dat malk* [männiglich] *vorde einen schilt: welkes jungelinges de schilt were, de queme her vor und bestunde den rorer. dat geschach on allen.* Die als Siegespreis ausgesetzte 'schöne Frau Feie' gewann schließlich ein *olt kopman van Goslere*; der nahm sie mit sich, verheiratete sie und stattete sie mit einer so reichen Mitgift aus, *dat se ores wilden levendes nicht mer ovede* (ebd. Z. 13—15).

² GÜDEMANN a. a. O. Bd. 3, S. 164—167.

stehenden Berichterstatter, der darüber nur Gerüchte vernommen hatte, als ein Turnier erscheinen könnten?

Man wird sich zu einer bejahenden Antwort schwer entschließen. Allerdings könnte man einer solchen vielleicht etwas geneigter werden, wenn man berücksichtigt, daß jener Raubzug des Herrn von Trotha gegen die aus Weißenfels heimkehrenden reichen Juden nach dem ausdrücklichen Zeugnis der Schöppenchronik fremde Juden ausplünderte. Bei dem regen internationalen Verkehr des abendländischen Judentums im ausgehenden Mittelalter, der besonders in den häufigen jüdischen Synoden über religiöse und politisch-soziale Angelegenheiten hervortritt, die von den geistigen Führern der Juden aus allen Ländern beschiedt wurden, liegt die Vermutung nahe, daß auch an jenem Weißenfelder Judenkongreß spanische und südfranzösische, auch italienische Juden teilgenommen haben.

Diese Vermutung bestätigt sich, wenn wir eine zweite ausführlichere Nachricht über denselben Vorfall von einem Zeitgenossen zu Rate ziehn, worin als Datum das Jahr 1385 erscheint.

2.

Die durch ihre Zuverlässigkeit und lebensvolle Wiedergabe eines reichen Stoffes ausgezeichnete Geschichtsdarstellung Detmars, des Lesemeisters im Franziskanerkloster zu St. Katharinen in Lübeck, bringt in ihrem ältesten, 1386 abgeschlossenen Teil, der die Zeit von 1350 bis 1386 umfaßt, eingehende Kunde über die fraglichen Weißenfelder Vorgänge, die der Verfasser bei seinen engen persönlichen Beziehungen zu Erfurt sicherlich besten Gewährsmännern verdankt hat:

In der vasten des sulven jahres [1385] do hadden de joden ene besammeling in der stad Witzenevelt des landes to Misen, dar se weren komen tosamende, als men sprak, van Jherusalem, van Rome unde van allen landen. se hadden grote vryheit beholden van der herscap, to donde nach erer wise, wat se wolden; ok hadden se geleide vry tho thende in deme lande, wor se wolden, unde jo wuste nemant, wat se menden edder wat se dreven: des was beseten en arm hoveman bi deme slote, dat het Ghevekensten, bi Halle; de heet Claves Trote. in der tiid do se sik wolden scheden, do vorhelt he den joden unde vink se unde sloch se, unde nam den wiven in smide beter den uppe vif dusent mark. hir umme wart he geladen to reden, dat he ovele hadde dan; he vorantworde dat so, dat alle viande Godes weren sine viande; weren nu de joden viande Godes, so hadde he genomen dat gud sinen rechten vianden¹.

¹ Die Chroniken der deutschen Städte: Lübeck, I. Band, Leipzig 1884, III. Detmar-Chronik, hrsg. v. KARL KOPPMANN, Nr. 850, S. 585; über Detmars Lebensumstände s. KOPPMANN ebd. 2. Bd. (1899), S. XII; über das Verhältnis seiner Chronik zur sogenannten Rufus-Chronik und zur Chronica Novella des Hermann Korner ebd. S. XVI f. und S. 196. Die obenstehende Nachricht ist wiederholt im ersten Teil der sogenannten Rufus-Chronik ebd. Bd. 2, S. 263, Nr. 850 und in Hermann Korners Chronica Novella ed. J. SCHWALM, Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht 1895, Fassung A, S. 81 Nr. 653.

Wie wir hören, erzählte man sich also damals über die in Weissenfels zusammengeströmten fremden Juden allerlei, was auf der Voraussetzung beruhte, daß sie tatsächlich von weither aus dem Ausland herbeigeieilt waren: 'von Jerusalem, von Rom und von allen Landen'. Das klingt ziemlich unbestimmt und übertreibend, kann aber der Wahrheit entsprochen haben. Denn internationale Rabbinersynoden universalen Umfangs waren im 14. Jahrhundert nichts Seltenes mehr¹. Jedenfalls muß die Veranstaltung den Zeitgenossen als ungewöhnlich groß und umfassend erschienen sein: der Bericht hebt hervor, daß besondere Freiheits- und Geleitsbriefe den jüdischen Besuchern des Kongresses von der Landesherrschaft ausgestellt worden waren. Sicherlich sind demnach auch die Juden Spaniens hervorragend daran beteiligt gewesen. Denn sie besaßen damals, obgleich die höchste Blüte der jüdisch-islamisch-mittelalterlichen Hofkultur in Spanien bereits verwelkte und den spanischen Juden Wohlstand, Ansehen und Freiheit nicht mehr in dem Maße beschieden waren wie in der ersten Hälfte des zwölften Jahrhunderts, trotz wiederholten Verfolgungen unstreitig immer noch die geistige und wirtschaftliche Hegemonie unter allen ihren Stammesgenossen.

Hier hatten viele ihrer besten Männer einflußreiche oder leitende Stellen an den verschiedenen muslimischen Fürstenhöfen errungen: als Sekretäre, diplomatische Agenten, Leibärzte, Minister, Wesire. Im Königreich Granada dienten während des 11. Jahrhunderts Juden im Heere². Aber auch im christlichen Teil Spaniens bewegten die Juden sich damals freier und angesehener als im übrigen Europa. Der tapfere König Alfonso VI. von Kastilien, der die islamische Herrschaft zu zertümmern gedachte, bediente sich jüdischer Agenten für seinen diplomatischen Verkehr mit den muslimischen Höfen, hatte Juden unter seinen Beratern und Günstlingen, räumte allen in seinen Staaten wohnenden Israeliten Gleichstellung mit den Christen und den Zutritt zu Ehrenämtern ein, gewährte ihnen für bestimmte Fälle das Recht des Zweikampfes, ließ sie zum Kriegsdienst zu³.

In der ihm den Untergang bringenden Schlacht gegen den Emir von Sevilla kämpften (1086) auf Alfonsos Seite wie in den Reihen des Gegners viele tausende Juden als Turbanträger⁴. Als dann die Almoraviden die Herren des südlichen Teils der pyrenäischen Halbinsel geworden waren, kam die Glanzzeit der spanischen Juden. Eine Fülle großer Talente in Sprachenkenntnis, Naturwissenschaft, Arznei-

¹ Vgl. STOBBE, Die Juden in Deutschland, S. 146.

² GRAETZ, Gesch. d. Juden³ 6, S. 18.

³ GRAETZ, a. a. O. 6, S. 71—73.

⁴ GRAETZ, a. a. O. 6, S. 76.

kunde, Philosophie, Staatskunst gewann hohe Ämter und ehrenvollen Ruf¹. Unter den Stößen der fanatischen Almohaden Afrikas brach die Herrschaft der Almoraviden zusammen (1148). Aber die nun in Andalusien schwer verfolgten Juden fanden im christlichen Spanien bei Kaiser Alfonso Raimundez ein Asyl². Toledo wurde eine neue Metropole jüdischer Kultur und Wissenschaft unter christlichem Schutz. Als im Jahr 1196 der Emir der Almohaden, Jakob Almansur, Toledo belagerte, machten auch die Juden Ausfälle gegen sein Heer. 'Jüdische Jünglinge verlegten sich auf die Fechtkunst, um als Ritter aufzutreten.' Unter König Alfonso VIII. (1166—1214) wurden vielen Juden hohe Staatsämter verliehen³.

Auch über das südliche Frankreich hatte diese in Spanien ersprossene jüdische Kulturblüte damals sich ausgedehnt und einige Jahrzehnte lang unter dem freigesinnten fürstlichen und ritterlichen Adel und einem dem Weltverkehr sich öffnenden Bürgertum während des Frühlings provenzalischer Poesie und Bildung in steter Berührung mit der islamischen Wissenschaft vielfach befruchtend gewirkt. Aber die Albigenserkriege setzten das fort. Und auch noch im 14. Jahrhundert, als in England, Frankreich, Deutschland nach mehrfachen schweren Verfolgungen und Austreibungen die Lage der Juden sich fortdauernd verschlimmert hatte, blieb in Spanien, und zwar jetzt in Kastilien die geistige Führung der Judenschaft. Unter König Alfonso XI. († 1350) und seinem Sohn Pedro († 1369) brach dort für die Juden ein neues goldenes Zeitalter an. Juden bestimmten als Schatzmeister die Staatsleitung, waren bei Hof und im Kreise des Adels als Räte und Beamte tätig, während in Aragonien, in Navarra, im französischen Königreich wilder Haß gegen die Juden loderte, sie von allen Ämtern ausschloß, in das Judenquartier bannte, in Deutschland aber unter der Regierung Ludwigs des Bayern häufige Judenmetzeleien stattfanden und der Gesamtheit der Juden eine neue lastende Steuer, ein allgemeiner Leibzins, der sogenannte goldene Pfennig aufgebürdet wurde⁴.

¹ GRAETZ, a. a. O. 6, S. 99—116.

² GRAETZ, a. a. O. 6, S. 158 ff.

³ GRAETZ, a. a. O. 6, S. 189. 337 (ad 10).

⁴ STOBBE, Die Juden in Deutschland, S. 31 f. Vgl. auch ISERT RÖSEL, Die Reichssteuern der deutschen Judengemeinden von ihren Anfängen bis zur Mitte des 14. Jahrhunderts, Berlin, L. Lamm, 1910, S. 55: wenn hier aber Anm. 4 STOBBE getadelt wird, weil er vom 'goldnen Opferpfennig' spreche und damit eine Bezeichnung brauche, die 'in jenem Zeitraum nicht vorkommt', so ist das zwar richtig, insofern die Silbe 'Opfer' in Betracht kommt. Aber RÖSELS 'Guldenpfennig' ist seinerseits ein krasse Beispiel für die in unserer historischen Literatur leider immer noch nicht ausgestorbene Unwissenheit und Gleichgültigkeit in bezug auf bekannteste Tatsachen der deutschen Sprachgeschichte. Das urkundliche *unsern* oder *der guldin pfennig* (ebd. S. 92, Nr. 4) ist eben, wie aus jedem deutschen Wörterbuch (z. B. von KLUGE

Der gelehrte Geschichtsschreiber der Juden charakterisiert diese Lage offenbar richtig: 'Jüdische Minister und Räte im Dienste und in der Umgebung des Königs, in höfische Tracht gekleidet und mit dem Ritterschwert umgürtet, entwaffneten von selbst, auch ohne besondere Verwendung für ihre Glaubens- und Stammgenossen deren bittere Feinde. Der arme Adel, der weiter nichts als sein Schwert hatte, war von Mißgunst gegen die reichen und klugen Juden erfüllt, aber er mußte damit an sich halten.' Und ebenso mußten die Massen, mußte die Geistlichkeit aus Rücksicht auf den Hof ihrem Widerwillen Zügel anlegen. Freilich verhinderte das nicht vorübergehende Ausbrüche des künstlich gedämpften Hasses. Um so weniger, als manche dieser jüdischen Staatsbeamten und Hofleute ihre Ämter benutzten, um sich in unerlaubter Weise auf Kosten des Königs und des Landes zu bereichern¹. Als dann König Pedro seine französische Gemahlin Blanca hatte ermorden lassen, schob die Volksmeinung, weil die Königin den Juden feindlich gewesen war, diesen Mitschuld und Teilnahme an dem Verbrechen zu: eine französische Romanze erzählte, ein jüdischer Ritter habe Blanca dadurch erbittert, daß er an ihrem Huldigungstage nach der für christliche Ritter bestehenden Hofsitte ihre Wange geküßt, und da sie ihm deshalb nach dem Leben getrachtet, sei er mit einigen Stammesgenossen durch List in ihr Schlafzimmer gedrungen und habe sie dann in einem Keller erstickt. Die Ermordung der Königin entfesselte den Krieg Frankreichs gegen den König von Spanien und den Bruderkrieg zwischen Pedro und Don Heinrich, der nun den Thron beanspruchte und nicht nur König Pedros Geliebte und Gattin Maria de Padilla für eine Jüdin, sondern jenen selbst für ein untergeschobenes jüdisches Kind erklärte. Der Judengönner Pedro wurde vom Papst gebannt, und der mit wechselndem Glück geführte Krieg, in den zeitweilig auf Pedros Seite auch englische Hilfsvölker unter dem Prinzen von Wales, dem 'schwarzen Prinzen', und Truppen des muhammedanischen Königs von Granada eingriffen, wurde stellenweise fast zum Kreuzzug Frankreichs wider die Juden. In den Städten kämpften die Juden tapfer

PAUL. WEIGAND-HIRT) erschen werden kann, nichts anderes als 'unsern goldenen Pfennig' oder 'der goldene Pfennig', da *gulden* mit u-Laut und flexionslos durchaus die in der älteren deutschen Sprache herrschende Adjektivform ist, unser 'golden', eine jüngere Angleichung an das Substantiv, erst viel später sich einbürgert, anderseits 'Gulden' nur eine Ellipse von 'goldener Pfennig' ist. RÜSELS 'Guldenpfennig' aber ist weder altes noch neues Deutsch.

¹ GRAETZ, *Gesch. d. Juden*³, 7, S. 283 ff., 352 ff. Von dem mächtigsten jüdischen Günstling des Königs, der sein Schatzmeister und vertrauter Berater war, auch Musik verstand, schreibt GRAETZ S. 287: 'Joseph de Eeija hatte einen Staatswagen, Ritter begleiteten ihn auf seinen Fahrten, und Hidalgos speisten an seiner Tafel.' Gegen ihn richtete sich dann sehr heftig der Zorn der Bürger von Valladolid, die ihn einfach umbringen wollten.

für ihren König, und sie traten auch als Soldaten in sein Heer. Bei der Niederlage und dem Untergange Pedros hatten sie am schwersten zu büßen. Judenfeindliche Fabulistik schlang in Romanzen, Liedern und Epen um diese wirren und grausigen Geschehnisse einen aufreizenden Strahlenkranz. Und gewiß ist ein Abglanz davon auch in Deutschland empfunden worden. Die kastilische Judenschaft war durch den Ausgang des Bruderkriegs stark zerrüttet, zu einem beträchtlichen Teil aufgerieben oder verarmt. Der neue König drückte ihre bisherige Gleichstellung herab, indem er das anderwärts längst herrschende Judenabzeichen einführte und die Annahme spanischer Namen verbot. Gleichwohl kam auch er ohne jüdische Staatsbeamte, Schatzmeister und Steuerpächter nicht aus. So blieb für den noch übrigen Rest der kastilischen Juden der alte gesellschaftliche Vorrang, der Zutritt bei Hofe, bestehen¹. Aber damit auch die Quelle für die immer sich verstärkenden Klagen über jüdischen Wucher und jüdische Ausbeutung. Die Lebensweise dieses jüdischen Adels in Kastilien schildert der 'Zuchtspiegel' eines jüdischen Zeitgenossen im Jahr 1415 sehr anschaulich:

'Die meisten jüdischen Großen, welche an den Höfen des Königs verkehren, denen die Schlüssel zu den Staatsschätzen übergeben wurden, tun stolz auf ihre hohe Stellung und ihren Reichtum und gedenken nicht der Armen. Sie bauen sich Paläste, fahren auf Prachtwagen oder reiten auf reichgeschmückten Mauleseln, tragen Prachtgewänder und schmücken ihre Frauen und Töchter wie Fürstinnen mit Gold, Perlen und Edelsteinen. Sie sind gleichgültig gegen die Religion, verachten die Bescheidenheit, hassen die Händearbeit und frönen dem Müßiggange. — Sie denken nur daran, sich steuerfrei zu machen und die Last der Abgaben auf die ärmeren Klassen zuwälzen. Die Reichen lieben Tanz und Spiel, kleiden sich in die Landestracht und gehen mit geglättetem Bart einher².

Wenn der Lübische Chronist von jenem Weißenfelser Judentag erzählt, es seien fremde Juden aus allen Ländern, aus Rom und Jerusalem sogar, dort zusammengekommen, wenn er in Übereinstimmung mit der von dem jüngeren Magdeburger Chronisten überlieferten Aussage berichtet, daß der Hallische Ritter ihnen großes Gut abgenommen habe und dessen Wert danach bemißt, daß allein den jüdischen Frauen für mehr als fünftausend Mark Geschmeide geraubt worden sei, so stimmt das vollkommen mit dem Bilde, das wir uns von den damaligen Zuständen des Judentums machen müssen. Wen es aber unglaublich dünkt, daß jüdische Delegierte aus Jerusalem nach Thüringen zu einer Beratung gekommen sind, der sei auf den lebhaften Verkehr des europäischen und gerade des deutschen Judentums mit den israelitischen Gemeinden in Palästina hingewiesen, der aus verschiedenen Ursachen

¹ Vgl. LOSERTH, Geschichte des späteren Mittelalters von 1197 bis 1492, München-Berlin, R. Oldenbourg, 1903, S. 349 ff.; GRAETZ, Gesch. der Juden³ 7, S. 364—372. 8 (1890), S. 18f.

² GRAETZ, Gesch. d. Juden, 8, S. 37f.

stets bestand und sich immer wieder, trotz manchen Schwierigkeiten, erneute. Palästina und Syrien blieb vielen gläubigen Juden die Stätte der Sehnsucht und der Hoffnung¹, bot ihnen oft auch eine Zuflucht vor unerträglicher Bedrückung im Abendland. Namentlich knüpfte die unter den Juden nie einschlafende messianische Apokalyptik, dann aber auch die kabbalistische Bewegung mit ihrem Hang zur Mystik und ihrer Opposition gegen den Maimonismus und Aristotelismus ein festes Band zwischen den deutschen Judengemeinden und gewissen unruhigen Geistern in den Gemeinden Palästinas, das sich in öftmaligen Reisen, Botschaften und Sendschreiben bemerkbar macht².

Die Nachricht der Magdeburger Schöppenchronik, daß die Juden 1385 in Weißenfels einen 'Hof' gehalten hatten wie die Erläuterung 'und stachen und turnierten da', braucht nach dem Ergebnis meiner Darlegung kein reines Märchen, kein bloßer Witz, keine bloße Stilblüte zu sein. Der Ausdruck hatte vielmehr eine gewisse objektive Unterlage in bestimmten Vorgängen auf diesem Judentag.

Nun sagt aber der ausführlichere Bericht in der zeitgenössischen Chronik des Lübecker Dominikaners, der in jeder Beziehung Glauben

¹ Vgl. auch GÜDEMANN, *Gesch. d. Erziehungswesens und der Cultur der abendländischen Juden* Bd. 1, S. 147f.

² Ich denke dabei z. B. an die Auswanderung deutscher Juden nach Syrien zu dem vom Islam sich abwendenden, den Juden und Christen geneigten Mongolen-Chan Argun (1284—91) und an den mächtigen Einfluß von dessen jüdischem Leibarzt Saad Addaula (GRAETZ, a. a. O., 7, 173. 183); an den schwärmerischen Kabbalisten und Weltreformer Abraham Abulafia aus Saragossa (gest. nach 1291), der in messianischer Absicht nach Palästina reiste, um die am sagenhaften Fluß Sabbation angesiedelten altisraelitischen Stämme aufzusuchen, und dann in Spanien, Italien, Sizilien, endlich auf der Insel Comino bei Malta seine theosophische Magie und messianische Prophetie verbreitete, sich selbst für den Vorläufer des Messias hielt und für 1290 den Anfang der Gnadenzeit verhiß, auch in Spanien sich zwei Jünger als Verkünder der Nähe des Messiasreiches erweckte, die das Jahr 1295 als Beginn der Erlösung ansagten (ebd. S. 191—199); an die von GRAETZ (a. a. O.³ 5, Note 16, S. 406ff., 6, S. 53—55, 7, Note 7, S. 408ff.) besprochenen jüdischen Messiasapokalypten; an die Agitationsreisen des nach Akko ausgewanderten französischen Kabbalisten Salomon Petit, die ihn nach Deutschland, Italien und wieder nach Akko führten, ihm gerade in Deutschland die Anhängerschaft und zustimmende, gegen Maimoni sich richtende Sendschreiben deutscher Rabbiner eintrugen, mit denen er in Akko eine Propaganda betrieb, die er auch durch die bekannte Geschichte von des Aristoteles Liebesleidenschaft für die Gemahlin Alexanders (S. VON DER HAGEN, *Gesamtabenteuer* Bd. 1, S. LXXV—LXXXII. 21—35) würzte (GRAETZ, a. a. O. 7, S. 157ff. 164); an das Sendschreiben des Enkels Maimonis, David Maimoni, der 1289 auch nach Akko reiste (GRAETZ, 7, S. 166); an den nach Palästina ausgewanderten aragonesischen Kabbalisten Isaak Chelo, der von dort Sendschreiben nach Europa schickte (GRAETZ, 7, S. 282). Vgl. auch GÜDEMANN a. a. O. Bd. 1, S. 67f. über den Streit der Maimonisten und Antimaimonisten; S. 153—177 und Bd. 3, S. 203f. über die Beziehungen zwischen jüdischer und deutscher Mystik; Bd. 2, S. 167—182 über die jüdische Mystik in Italien.

verdient: die Versammlung war zwar mit einem großen Apparat veranstaltet, durch Privilegien und Geleitbriefe¹ der Landesherrschaften ermöglicht, von vielen fremden Juden selbst fernster Länder besucht, aber *jo wuste nemant, wat se menden edder wat se drevten*. Also kein Wort von einem Turnier, wohl aber die ausdrückliche Versicherung: niemand wußte, was die Juden dort bezweckten und betrieben. Wird dadurch nicht jenes seltsame Judenturnier des Magdeburger Chronisten doch einfach zur Fabel? Klingt nicht jenes Ignoramus, das der Lübecker über die Vorgänge auf dem Judentag ausspricht, geradezu wie eine Abweisung von Gerüchten und Behauptungen, die darüber in Umlauf waren, möglicherweise sogar jener Nachricht über ein dort gehaltenes Judenturnier?

Ich glaube, wir sind in der Lage, darauf antworten zu können. Wir vermögen, wie sich zeigen läßt, sogar den Anlaß und Zweck des Weißenfelder Judentags mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit zu bestimmen.

3.

Es war eine unheilswangere Zeit für die Juden. Die furchtbare Judenausrottung aus Anlaß des schwarzen Todes lag erst ein Menschenalter zurück: in Südfrankreich, Katalonien, Aragonien, am Genfer See und in der Schweiz, im Elsaß, in Brabant, am Rhein, in Schwaben, in allen deutschen Gauen hatten die Massen damals gegen die vermeintlichen Wasservergifter gewütet, sie gefoltert, gerädert, erschlagen, ertränkt, verbrannt, viele Tausende in den freiwilligen Tod durch Selbstverbrennung getrieben. Die Versuche, sie zu schützen, die der judenfreundliche Papst Clemens VI., manche Fürsten und Stadtbehörden gemacht hatten, waren von dem rasenden Fanatismus des Volkes unaufhaltsam überrannt. Der größere Teil der europäischen Judenschaft außerhalb Kastiliens und Polens war damals umgekommen, der Rest vertrieben oder versprengt. Indessen suchten Städte und Fürsten aus finanziellen Gründen bald wieder den Flüchtigen Zutritt in ihre Länder und durch Privilegien einerseits einen gewissen Schutz, andererseits die wünschenswerte Nutzbarkeit zu verschaffen. So erklärt es sich, daß in den nächsten Jahrzehnten überall wieder die Judenansiedlungen und Judengemeinden sich wiederher-

¹Über diese Geleitbriefe der Juden und das ihre Voraussetzung bildende Geleitgeld, das, ursprünglich Prämie für eine Schutzsicherung, längst ein Judenleitzoll geworden war und mit der Aufhebung der Freizügigkeit der Juden Hand in Hand ging, s. STOBBE, Die Juden in Deutschland S. 40ff. 26; über das Geleitrecht des Königs und der Landesherren im allgemeinen s. RICH. SCHRÖDER, Lehrb. d. deutschen Rechtsgesch. (1907), S. 541, 602f.

stellten. Aber ebenso erneute sich auch die unselige Politik der Machthaber, in ihnen lediglich die Geldbeschaffungsinstrumente zu suchen und sie dadurch immer wieder in Wuchergeschäfte zu drängen¹. So beobachten wir in jener Zeit in allen Ländern die Unentbehrlichkeit der Juden für die Fürsten und Höfe, für die Städte, für Adel und Volk, zugleich aber auch die ewig wachsende Erbitterung der Schuldner, die sich von Juden bedrückt, ausgesaugt, zugrunde gerichtet sahen.

Man begreift daher, daß es zu keiner Ruhe kam, daß der Haß fortschwelte und stets Judenverfolgungen hie und da wieder aufflammten. Im Jahre 1385 war die europäische Lage der Juden bedrohlich genug. Die nach Frankreich unter günstigen Bedingungen wieder zugelassenen Juden waren 1380 und 1381 in Paris und in anderen Städtchen wilden Plünderungen und blutigen Mißhandlungen ausgesetzt gewesen, viele waren erschlagen worden. In Spanien war nach dem Tode König Pedros des Grausamen die Abneigung gegen die Juden stark im Wachsen: die Cortes und noch mehr die Geistlichkeit forderten Beschränkung ihrer Rechte, verhehlten nicht, daß sie im Herzen ihre Vertilgung wünschten². Auch in Deutschland, in Nördlingen, in Augsburg, in ganz Schwaben flackerten neue Judenverfolgungen auf³.

Das Verhängnisvollste aber war, daß in jenen Jahren sich an verschiedenen Stellen Europas ein planmäßig geführter Vernichtungsschlag gegen das gesamte Vermögen der Juden ankündigte.

Eine Waffe gegen den Wucher hatte man längst zu besitzen geglaubt und ohne viel Bedenken angewendet: die Herabsetzung der Schulden, sei es durch Minderung oder Aufhebung der Forderung, sei es durch Löschung oder Reduktion der Zinsen, sei es durch Zahlungsaufschub⁴. Im 14. Jahrhundert aber kam in diese bisher mehr gelegentlichen und vorübergehenden Maßnahmen ein finanzpolitisches Prinzip. Die Theorie der Kammerknechtschaft gab dazu die Begründung. Man legte nun diesen Begriff so aus, daß die Juden mit ihrem Leib und Blut wie mit ihrem gesamten Gut Eigentum des Reiches oder des an seine Stelle getretenen Machthabers seien, mithin ihr Leben wie ihr Besitz nur vom freien Ermessen ihres christlichen Gebieters abhängen und ihnen selbst nur auf Widerruf der Nießbrauch davon zustehe. So liegt denn der Gedanke der völligen Konfiskation des Judenvermögens im 14. Jahrhundert überall in der Luft. Selbst

¹ Über die Verbreitung des Wuchers bei Christen und Juden sowie über den zunehmenden Zwang, der die Juden zum Wucher immer wieder hintrieb, beherzigenswerte Nachweise bei GÜDEMANN, a. a. O. Bd. 1, S. 128—135; Bd. 3, S. 177—195.

² GRAETZ, Gesch. d. Juden 8, S. 18 ff., 40 ff.

³ GRAETZ, Gesch. d. Juden 8, S. 49.

⁴ STROBBE, Die Juden in Deutschland, S. 131 f.

im judenfreundlichen Kastilien, bereits unter dem König Alfonso XI., der jüdischen Beamten und Günstlingen so bereitwillig seinen Hof öffnete, war einmal, als der Maurenkönig das Land mit Krieg überzog und Geld für die Verteidigung fehlte, der Vorschlag aufgetaucht, die Reichtümer der Juden einzuziehen und sie selbst fortzuführen¹. Das hatte damals zwar der Widerstand im Rate des Königs und innerhalb der höchsten Geistlichkeit noch abgewendet, aber die Sicherheit der Juden war auch in Kastilien unterwühlt und ihnen bis zur grausamsten Vernichtung nur noch kurze Frist gelassen.

4.

In Deutschland zog sich schon vorher das Unwetter zusammen, das die wirtschaftliche Existenz der Juden in ihrer Grundfeste erschüttern sollte. Zwischen den Städten und der Reichsgewalt bestand in der finanziellen Ausbeutung des Judenschutzes und der Kammerknechtschaft eine ebenso leidenschaftliche wie unsaubere Rivalität. Solange beide Mächte gegen einander arbeiteten, gelang es der fügigen und schlaun Geschicklichkeit der Juden wohl, sich mit erträglichen Opfern durchzuwinden und dem äußersten Verlust zu entgehen. Anders wurde das, als die beiden Rivalen sich gegen die Juden verbündeten.

Wir können diese Entwicklung in Nürnberg, Regensburg, Augsburg, Nördlingen schon unter der Regierung Karls IV., etwa seit 1352, verfolgen. Es ist ein wüstes Feilschen und Schieben der Rechte und Erträgnisse des Judenschutzes und Judenzinses zwischen König, Landesfürsten und Stadtgemeinden. Aber die entscheidende unheilvolle Wendung brachten erst die Jahre 1383 und 1384.

Zunächst (Februar 1383) verlangte König Wenzel von den rheinischen und schwäbischen Städten Abtretung eines Anteils an ihren Judensteuern. Eine Vereinbarung hierüber scheiterte an dem energischen Widerspruch der Städte. Aber beide Parteien hatten im Grunde ein gemeinsames Interesse: sich die Last der Verschuldung an die Juden zu erleichtern und die Erträge der von den Juden zu entrichtenden Steuern und Leibzins zu steigern. So kam denn im Laufe des Jahres 1385 zwischen dem König und den Reichsstädten des schwäbischen Bundes eine Vereinbarung zustande über die gemeinschaftliche Ausbeutung der Juden. Wenzel erhielt von den Städten 40000 Gulden und gab ihnen dafür freie Hand, eine gewaltsame Tilgung der jüdischen Schuldforderungen durchzuführen. Am 16. Juni 1385

¹ GRAETZ, Gesch. d. Juden 7, S. 294 f.

wurden in den 38 Reichsstädten des Bundes alle Juden verhaftet und ihnen ihre Schuldverschreibungen abgenommen. Die, welche über Forderungen an die Städte lauteten, vernichtete man, die anderen zog man von allen Schuldnern im Namen der Juden ein, wobei man gewisse Ermäßigungen der Beträge und gegen neue Verzinsung von 10 Prozent auch Zahlungsaufschub bis 2. Februar 1388 zugestand. Nach diesem Zeitpunkt¹ sollten die Städte die Beute aus den geraubten Judenschuldscheinen mit dem König teilen¹.

Das ganze schmutzige Abkommen warf natürlich seine Schatten weit voraus. Was ihrer harrte, wußten die Juden sicherlich lange, bevor es sich verwirklichte. Der Plan König Wenzels, die Judenschulden gewaltsam zu tilgen, war schon im Oktober 1383 ruchbar geworden. Und besonders die blutigen Verfolgungen der Juden in Franken, in Nördlingen und anderen Orten 1383 und 1384 konnten sie warnen vor der auch in den Reichsstädten gegen sie wieder erwachten Gewalttätigkeit. Die große internationale Judenversammlung in Weißenfels hing ohne Zweifel mit diesen Dingen zusammen². Sie war bestimmt, zu den drohenden Vermögenskonfiskationen Stellung zu nehmen und abwehrende oder lindernde Mittel dagegen zu finden.

Unschätzbar für das psychologische Verständnis des ganzen Ereignisses und der großen religiös-sozialen Bewegung, aus der es hervorgegangen ist, sind die weiteren Mitteilungen Detmars über die anschließende Gerichtsverhandlung: Der Herr von Trotha hat durch seinen Überfall auf die friedlich heimziehenden fremden Juden und ihre Beraubung schweren Friedensbruch begangen und das Geleitrecht der Landesherrn arg verletzt. Man zieht ihm also deswegen zur Rechenschaft. Und da verteidigt er sich so: 'Alle Feinde Gottes sind meine Feinde; da nun die Juden Feinde Gottes sind, so habe ich ihnen das Gut als meinen rechten Feinden genommen', d. h. 'ich bin ihnen nicht Schadenersatz noch dem Lande Buße schuldig'. Noch deutlicher und eindringlicher bringt diese Schlußfolgerung Hermann Korner in seiner auf Detmar fußenden Chronik zum Ausdruck, und wenn seine Fassung auch nicht im engeren Sinn geschichtliche Echtheit beanspruchen kann, so kommt sie im höheren Sinn jener eigentlichen Wahrheit, die in und hinter diesen furchtbaren Kämpfen unwiderstehlich waltet, am nächsten. Er läßt den Judenplünderer und Judenmörder also sich verantworten:

¹ HEGEL, Die Tilgung der Judenschulden in den Jahren 1385 und 1390; Chroniken der deutschen Städte 1. Bd., Nürnberg 1, Leipzig 1862, S. 111—120; STÖBBE, Die Juden in Deutschland, S. 32 f. 56 f. 71 f. 85 f. 133 f.; WEIZSÄCKER, Deutsche Reichstagsakten 1. Bd., München 1867, S. 461 f.; LINDNER, Geschichte des deutschen Reiches unter König Wenzel Bd. 1, S. 213 f. 273.

² LINDNER, a. a. O. 1, S. 272 Anm. 1.

'Nach göttlichem Rechte darf der Feind und Beleidiger der Kirche sich nicht ihres Schutzes noch ihrer Freiheit erfreuen und darf auch nicht von Menschen beschirmt werden. Und wie der Feind meines irdischen und natürlichen Herrn mein Feind ist, so noch viel mehr ist der Feind Gottes, des himmlischen Herrn und meines Schöpfers, mein Feind. Und da jeder Jude ein offenkundiger und öffentlicher Feind Gottes ist, darum ist er auch mein öffentlicher Feind, und folglich ist das Gut, das ich den Juden geraubt habe, Gut meines Feindes: darum habe ich es mit Recht genommen und werde es mit Recht behalten und glaube nicht, mich vergangen, sondern meinem Herrn die Treue bewahrt zu haben.'

Und dieser Rede setzte dann Korner noch als krönenden Abschluß die Wirkung hinzu, die sie gehabt hat: 'Als die Meißnische Landesherren diese Gründe hörten, ließen sie ihn in Frieden seines Weges gehn.'¹

Die Juden sind die Feinde Gottes. Wer sich als Diener Gottes fühlt und bekennt, hat nicht nur das Recht, er hat die Pflicht, ihm seine Treue zu beweisen, indem er die Juden wie öffentliche Feinde, d. h. wie Geächtete, behandelt, die jeder verfolgen und töten darf. Denn sie sind die Diener der Gegenpartei: sie sind die Diener des Antichrists.

Und damit finden wir endlich den richtigen Standpunkt, um das Judentum der Magdeburger Chronisten zu werten. Es ist gewiß nicht stilistischer Aufputz und erst eine Zutat des im 16. Jahrhundert lebenden hochdeutschen Redaktors. Vielmehr gehört es wie der ganze Abschnitt, wenn er auch in den ältesten, niederdeutschen Texten der Schöppenchronik fehlt, einer alten Aufzeichnung an. Das beweist die doch offenbar aus gleichzeitiger lokaler Quelle stammende Nennung des Helfers am Raubzug, Koler von Krosick. Das beweist aber noch mehr der Sinn dieser Ausdrucksweise, der durchaus in einer Vorstellung des 14. Jahrhunderts wurzelt.

5.

Allerdings dürften im Februar 1385 zu Weißenfels die fremdländischen Juden, auch die spanischen, nicht ein wirkliches Speerstechen und Turnierrennen nach der strengen ritterlichen Kunst aus-

¹ *Chronica Novella* des Hermann Korner, hrsg. von Jakob Schwalm, S. 81, Nr. 653: *Cumque illi, qui subterfugerant manus eius, causarentur de illo nobili apud dominos Misnenses, et iste citaretur ad respondendum, quare salvum conductum dominorum prevaricatus esset, comparens respondit: 'Ex iure divino inimicus ecclesie et iniuriatori illius gaudere non debet emunitatibus et libertatibus ecclesie eiusdem, sed nec dei inimicus securari potest ab homine. Et sicut inimicus domini mei terrestris et naturalis est inimicus meus, sic multo magis inimicus dei mei, qui est celestis dominus meus et creator, est inimicus meus. Et quia Judeus quilibet manifestus et publicus dei inimicus est, ideo est et publicus inimicus meus, et ergo bona, que ab eis abstuli, bona sunt inimici mei, unde iuste ea accepi et possidebo nec spero me deliquisse, sed fideliter egisse circa dominum meum.'* Has rationes cum audirent domini Misnenses, in pace ipsum abire fecerunt.

geführt haben. Tänze, auch Waffenspiele könnten es allenfalls gewesen sein, sofern an jenem Kongreß nicht bloß Rabbiner, sondern auch jüdische Vornehme weltlichen Standes, reiche Händler und Beamte teilnahmen¹. Daß dies wohl der Fall war, dafür spricht der reiche Frauenschmuck, den der Herr von Trotha erräuberte. Aber der Berichtstatter, der von einem Judenturnier sprach, wollte im Grunde doch nur einen bestimmten Eindruck bezeichnen, den er von dem Auftreten der Juden auf jener Versammlung empfing. Wie so oft in unsern mittelalterlichen Geschichtsquellen, beabsichtigt der Erzählende — was die modernen kritischen Historiker leicht übersehen — gar nicht, in dem modernen kritischen Sinne die realen Vorgänge selbst nach ihrer greifbaren Erscheinung wiederzugeben. Es genügt ihm, das Bild, das er davon in seiner Phantasie und seinem Gefühl empfangen hat, zu versinnlichen. Von Hoftag und Turnier der fremdländischen Juden spricht er, weil er ihren Prunk, ihren üppigen Aufzug, ihre reichen Gewänder, ihre prächtigen Pferde und Waffen brandmarken will als angemessenen Glanz eines ritterlichen Festes und eines feierlichen Hoftages. Weil er hier an den verhaßten Wucherern das beobachtet, was ihnen so oft in jenen Zeiten vorgeworfen wird: die unerlaubte Überhebung und die ihnen mißgönnte Nachahmung des höfisch-ritterlichen Lebens. Und endlich ganz besonders, weil er sie wie alle Judenhasser des Jahrhunderts ansah und verabscheute aus einer eschatologischen Stimmung. Dies aber führt an die entscheidende Stelle, die uns die Entstehung und die ursprüngliche Bedeutung jenes Bildes von einem Turnier der Juden und von einem Lanzenrennen mit dem Judenspieß erschließt. Der Magdeburger Chronist oder sein Gewährsmann konnte die Juden auf dem politisch-sozialen Kongreß in Weißenfels 'stechen und turnieren' lassen nur, wenn dieses Bild bereits geprägt und gemeinverständlich war, wenn es einer bereits herrschenden Vorstellung entsprach. Es läßt sich nachweisen, daß es sich in der Tat so verhält.

Die Judenverfolgungen werden menschlich begreiflicher, wenn man erkennt, daß sie aus einer seelischen Disposition entspringen, die von der eschatologischen Angst und Hoffnung erzeugt worden ist. Die messianische Endzeit, welche den Untergang der gegenwärtigen Welt, aber auch die Wiederkunft Christi und eine allgemeine Erneuerung, die Weltwiedergeburt und die Rückkehr des paradiesischen Urstands bringen soll, wird nach christlichem Glauben eingeleitet durch eine Periode der Schrecken, fürchterlicher Katastrophen, der 'Wehen' der be-

¹ Über allerlei Spiele und Tänze, auch mit Waffen und zu Pferde, bei den Juden Italiens im Mittelalter sowie über den Luxus ihrer Frauen s. GÜDEMANN, *Gesch. d. Erziehungswesens und der Cultur der abendländ. Juden*, Bd. 2 (1884), S. 211—217.

vorstehenden Erlösung, und durch das Auftreten des Antichrists, seiner Diener und Anhänger. Und in dieser Sage vom Antichrist nimmt eine feste Stellung ein sein Verhältnis zum Judentum.

Dieser Antichrist, hieß es, wird sich in jüdischer Gestalt zeigen. Er wird zuerst als Anhänger die Juden gewinnen, die schon längst ihm gedient und sein Reich vorbereitet haben, wird den Tempel in Jerusalem aufbauen und sich dort anbeten lassen. Die Erhöhung der Juden, die man im Abendland an verschiedenen Stellen, durch ihr soziales Emporstreigen, ihren Zutritt zu den Höfen und Staatsämtern, ihren Reichtum und ihre Macht im kaufmännischen Leben voller Abneigung und Neid gewährte, ihre wucherische Ausbeutung aller Kreise und Stände, das gehört alles zum Vorspiel oder zur Einleitung der Herrschaft des Antichrists. Wer also dieser Macht der Juden Abbruch tut, ihren Reichtum verringert, ihr Hab und Gut raubt oder zerstört, der schädigt und schwächt den Antichrist, der dient Gott in besonderer Treue.

Dieser Wahn wirkte besonders aufreizend mit bei den Judenverfolgungen und Judenschuldentilgungen der Reichsstädte und König Wenzels. Vollendet wurde diese Tilgung der Judenschulden wenige Jahre nach der Weißenfelder Besprechung. Auf eine grauenhafte Zerstörung der Prager Judenstadt und Niedermetzelung ihrer Bewohner, die wieder, wie so oft die früheren Exzesse gegen die Juden, veranlaßt war durch eine angeblich von jüdischen Kindern verübte Schändung der Hostie, am Ostertage des Jahres 1389, folgte dann bald die Konfiskation des Prager Judenraubs, die Schutzhaft aller Juden im Königreich Böhmen und die Einziehung ihres Vermögens, im nächsten Jahr die völlige Löschung aller bestehenden Judenschulden in Bayern, Franken, Schwaben, am Rhein, in der Wetterau und in Thüringen, unter Abführung beträchtlicher Prozente an den König¹.

Uns erscheint das heute alles wie ein Ausbruch irrsinniger Rache eines gedrückten und durch wucherische Ausbeutung empörten Volkes. Aber es wirken dabei in der Tiefe doch starke religiöse Bedürfnisse und Empfindungen mit, die aus einer weit zurückliegenden Vorzeit unvergänglich fortleben. Auch hochgebildete Männer des Zeitalters, z. B. der bekannte Wiener Universitätsprofessor Heinrich von Langenstein, teilten diesen Glauben an den nahenden Antichrist und seine Vorbereitung durch das Aufstreben der Juden. Aber auch die Juden selbst waren erfüllt von der Erwartung einer für die nächste Zukunft prophezeiten messianischen Endzeit mit vorausgehenden schweren 'Wehen' voller Not und Peinigung, mit dem Auftreten eines falschen Messias².

¹ LINDNER, *Gesch. d. Deutsch. Reiches unter König Wenzel*, Bd. 2 (1880), S. 110 f.

² Vgl. die oben S. 306, Anm. 2 angeführten Nachweise.

Auf beiden Seiten also stand das Bild des kommenden Heils der Erlösung und eines Vorspiels der Schrecken und der Herrschaft des Bösen in heuchlerischer Maske fest als eine objektiv gegebene Größe. Sehr möglich, daß auch auf dem Weißenfelder Judenkongreß solche messianisch-eschatologische Stimmungen und Erwartungen zu Worte kamen, da gerade im Kreise der deutschen Juden die dazu neigende kabbalistische antitalmudische Mystik eine starke Macht besaß¹.

Meine frühere Abhandlung hatte betont, wie namentlich in den Passionsspielen Longinus mit den jüdischen Wechslern, die Jesus aus dem Tempel verjagte, in einen festen Zusammenhang gebracht wird, als Werkzeug ihrer Interessen und ihrer Rache auftritt. Ich hatte von dieser Auffassung aus den Weg gefunden zu der Vorstellung, die dem fraglichen Turnierbilde, Rennen mit dem Judenspieß, zugrunde liegt, und auch erinnert an die dem Mittelalter und späterer Zeit naheliegende Gleichsetzung des Longinus-Speers mit dem Stechmesser des jüdischen Ritus². Heute möchte ich besonders hervorheben, daß den meisten mittelalterlichen Judenverfolgungen die Beschuldigung vorherlief, die Juden hätten eine Hostie, d. h. das durch die eucharistische Konsekration in den Leib Christi verwandelte Brot des Abendmahlsakraments, angestochen und sonst geschändet³. Dieser typische Vorwurf enthält ja nichts anderes als die fortgesetzt erneute Anklage, daß die Juden die einstige Tat des Longinus symbolisch an der Hostie wiederholen!

Wir haben jetzt aber festgestellt, daß die Rache für den Wucher der Juden, die das Ziel der Judenverfolgungen war, in eschatologischer Stimmung mit dem Kampf wider den Antichrist und dessen jüdische Trabanten, Helfer und Wegbereiter gleichgesetzt wurde, daß, wie jener Ausdruck der Magdeburger Schöppenchronik über die Weißenfelder Judenversammlung zeigt, das organisierte Auftreten der Juden zu politisch-sozialen oder auch religiösen Zwecken im 14. Jahrhundert als ein Turnier der Jünger des Antichrists angesehen und bezeichnet wurde.

Wir besitzen über jene blutigsten Ausschreitungen des Prager Pöbels von 1389 einen satirischen Traktat in lateinischer Sprache, *Passio Judeorum Pragensium secundum Johannem rusticum quadratum*, eine Parodie des Johanneischen Passionsberichts, in der die Qualen der Prager Judenschaft an die Stelle des Leidens Christi treten und mit Worten

¹ Die Beziehungen dieser jüdischen Kabbalistik zur christlichen Philosophie und Mystik, zur politisch-religiös-sozialen Publizistik des 13. bis 15. Jahrhunderts bedürfen eindringender und umfassender Untersuchung. *Quousque tandem!*

² ILBERGS *Neue Jahrbücher* 1916, I. Bd. 37, S. 37 ff., 47 ff.

³ STOBBE, *Die Juden im deutschen Mittelalter* S. 187, 292, GRAETZ, *Gesch. d. Juden* Bd. 7, S. 327 (von den Juden durchstochene wundertätige Hostie in-Deggendorf 1337).

der Evangelien geschildert werden. Dabei werden auch die Worte des Johannes-Evangeliums über den Speerstich des Söldners gegen den Leichnam Christi wiederholt. Der Grundgedanke ist dabei offenbar: den wucherischen Juden wird nur heimgezahlt und in gleicher Weise vergolten, was ihre Väter einst gegen den Heiland frevelten. Wiederholt deutet der Verfasser hin auf jenen eschatologischen Rausch. Den Entschluß zu Brand, Raub und Mord läßt er z. B. mit den Worten motivieren: 'Auf daß nicht Gottes Rache über uns komme, wollen wir den Juden ihr Gut wegnehmen und das ungläubige Volk von der Erde ausrotten'¹.

6.

Es handelt sich hier um internationale religiöse Ideen und Symbole des Mittelalters. Predigt, Legende, geistliches Drama der mittelalterlichen Jahrhunderte bekunden ja auf Schritt und Tritt die Einheit der europäischen religiösen Phantasie, ihrer Grundlage wie bestimmter Traditionen und vieler einzelner Motive. So kann es nicht Verwunderung erregen, daß ich die fehlenden Zeugnisse, die geeignet sind, zwischen dem nachgewiesenen Beleg für die Vorstellung eines Judenturniers im Dienste des Antichrists und dem Bilde vom Speer des Longinus als der Waffe eines solchen Judenturniers eine lückenlos geschlossene Brücke herzustellen, bisher nur in nichtdeutscher Literatur gefunden habe. Das ist ein Zufall. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß man entsprechende Zeugnisse auch auf deutschem Boden künftig entdecken wird.

Die Vorstellung, daß die wachsende Weltlust und ihr Kampf gegen die wahren Mitglieder der Civitas Dei sich als ein Turnier zwischen dem Antichrist mit seinem Gefolge und dem wiederkehrenden Christus mit seinen Getreuen abspiele, hat ein französisches Gedicht von Huon de Mery 'Das Turnier des Antichrist' im zweiten Drittel des 13. Jahrhunderts geistreich-beredt, mit Anmut und mit viel realistischer Beobachtungskraft, aber nicht ohne allegorische Überladung und Spitzfindigkeit dargestellt. Es ist das merkwürdige Produkt einer Mischung der Stilkunst der Artusromane, eines Christian von Troyes und seiner Nachfolger, mit der spätantiken Manier der Psychomachie des Prudentius und der tiefsinnig schwülstigen des 'Anticlaudian' Alans von Lille. Zugleich aber ein Gedicht mit Zukunftskraft: seine Stadt der Verzweiflung, darin der Antichrist seine Turniergenossen ausrüstet, ist ein

¹ Vgl. darüber meine im Druck befindliche Darlegung in: Der Dichter des Ackermann aus Böhmen und seine Zeit, 5. Kapitel II, 5, h (Vom Mittelalter zur Reformation III, 2).

Motiv, das bei Dante fortklingt. Hier besteht nun der Antichrist mit seinem Heer personifizierter Laster und heidnischer Götter, unter denen Proserpina voranschreitet, in ritterlichen Tjosten den Kampf gegen Christus, dessen Turnierschar die Erzengel führen¹. Christus trägt aber selbst als Turnierlanze den Speer, mit dem Longinus seine Seite durchbohrte². In seiner Hand ist sie das Zeichen des Weltherrschers, des Triumphes, als das es von der bildenden Kunst unzählige Male in Darstellungen der Auferstehung und des Sieges über die Hölle und den Tod gestaltet worden ist. Der Speer, der dem gekreuzigten Gottmenschen noch im Tode die letzte Erniedrigung und Schande zugefügt und so die Bosheit und Grausamkeit seiner jüdischen Feinde auf ihrem Gipfel gezeigt hat, wird das Symbol der Erlösung, der neuen göttlichen Weltbefreiung und Weltregierung am Ende der irdischen Dinge bei Anbruch der großen Erneuerung und Wiedergeburt³.

¹ Li torneoienz Antecrit von Huon de Mery, hrsg. von GEORG WIMMER, Marburg, Elwert, 1888 (STENGELS Ausgaben und Abhandlungen 76), dazu MAX GREBEL, Le tournoient Antéchrist par Huon de Mery in seiner literarhistorischen Bedeutung, Leipziger Dissert. 1883.

² Vers 1284—95, WIMMER S. 62:

*Onques de sa lance miez peinte
Ne fu glaive ne javeloz,
Qu'ele ert a petiz angeloz
De blanc argent sus azur inde.
Li fers estoit de l'acier d'Inde
Qui fu trez du cors Jhesu Crit,
Car, si com je truis en escrit,
C'estoit la lance, dont Longis
Li ouvri le costé jadis,
Et en corut et eve et sanc.
Molt sist bien sor le cheval blanc
Qui valoit l'or d'une cité.*

³ Aus dieser Symbolik stammt auch der mittelalterliche Glaube, den man mit eifersüchtiger Rivalität in Byzanz wie in Deutschland und Italien pflegte, daß das christliche Kaisertum, sei es das rhomaische, sei es das deutsche, als Inhaber des Weltimperiums und Hüter des Weltfriedens, in seiner Reichslanze die Lanze des Longinus besitze und diese von Kaiser Constantin, dem Begründer der christlichen Weltmonarchie, mittelbar aber von Christus ererbt und diesem am Weltende zurückzugeben habe, wie das Walthers Kreuzzugspalinode (Lachm. 125, 8), gleichfalls aus eschatologischer Stimmung, im Einklang mit Gregors IX. Kreuzzugsmahnung an Friedrich II. voraussetzt (s. meine Abhandlung, ILBERGS Neue Jahrb. 1916, I. Abt., S. 31f. Anm.). ADOLF HOFMEISTERS Polemik dagegen (Mitteilungen aus der historischen Literatur 1919, Bd. 47, S. 81f.) verstehe ich nicht. Walthers Spruch 25, 13 durch Anknüpfung des Constantin-Speers an die Longinus-Lanze auszudeuten, was HOFMEISTER mir vorzuwerfen scheint, ist mir niemals eingefallen: dort erscheint der *sper* einfach als das durch die *donatio Constantini* abgetretene Symbol der imperialen Gewalt, genauer des Regnum über Italien. Wie vollends mit dem Longinus-Speer meine Beziehung dieses Spruchs auf die Wahl Ottos IV., die unzweifelhaft völlig evident ist, auch nur das allermindeste zu tun hat, begreife ich noch weniger.

In England gibt es an hervorragendster Stelle genau diejenige poetische Konzeption, die das fehlende Glied in der Kette meines Nachweises bildet. Das berühmte große allegorische Visionsgedicht William Langlands *Piers Plowman*, dessen Entstehung gewöhnlich zwischen 1362 und 1393 (oder 1398/99) in drei Absätzen angenommen wird, das aber neuerdings als Ganzes in die Zeit zwischen 1370 und 1376 gesetzt worden ist¹, führt in seinem dritten Teil, der von der letzten und höchsten der drei Stufen sittlichen Lebens ('Tu-gut', 'Tu-besser', 'Tu-am-besten') handelt, auf der Suche nach Peter dem Pflüger, d. h. nach der wahren, reinsten und edelsten menschlichen Natur, ein Traumgesicht der Passion Christi mit starker Kunst vor Augen².

An dem Geist des Schlafenden schwanken vorüber sprunghaft, wirr, in loser Folge nach der Art echter Traumbilder die Hauptakte der göttlichen Heilsgeschichte. In den Verkündigungsworten des Engels wird der Maria angesagt, es werde Jesus, ein Sohn der Gerechtigkeit, in ihrem Gemach schlummern bis zur Erfüllung der Zeit und bis die Frucht Peters des Pflügers, d. h. die Menschheit, reif zur Erlösung geworden sei, alsdann werde Jesus im Waffenstreit darum tjostieren, wer von beiden die Frucht empfangen solle, der Teufel oder er selbst³. Dann zuckt in einem Schlaglicht das Bild der Erfüllung auf: 'Am Freitag tjostierte er in Jerusalem für die Sache der Menschheit; am Kreuz auf dem Kalvarienberg kämpfte er gegen den Tod, vernichtete den Tod und schuf Tag aus Nacht.' 'Und damit' — so fährt der Dichter fort — 'erwachte ich und trocknete meine Augen und spähte und starnte nach Peter dem Pflüger. Ostwärts und westwärts paßte

¹ In der Schrift von GERTRUD GÖRNE MANN, Zur Verfärserschaft und Entstehungsgeschichte von 'Piers the Plowman', Heidelberg, Carl Winter 1915 (Anglist. Forschungen, hrsg. von Hoops, Heft 48), deren Hauptergebnis (die verschiedenen Textgestalten nicht drei verschiedene Bearbeitungen des Dichters oder mehrerer Dichter, sondern bloße Schreibervarianten) mir allerdings unbegreiflich verfehlt und vollkommen unannehmbar erscheint.

² Vgl. darüber meine Abhandlung 'Über den Ursprung des Humanismus', Deutsche Rundschau, Aprilheft 1914, S. 72 ff. (Reformation, Renaissance, Humanismus, Berlin, Gebr. Paetel, 1918, S. 181, wo es S. 183, Z. 4 v. u. heißen muß: 'Ihr Wesen wird in einer andern Vision dem Dichter erklärt, aber sie selbst kennenzulernen' usw.); zum Folgenden besonders aber mein im Druck befindliches Buch: Der Dichter des 'Ackermann aus Böhmen' und seine Zeit (Vom Mittelalter zur Reformation III, 2), 5. Kapitel, II, 4, c: 'Das Streitgedicht Death and Liffe', und d: 'Tjost zwischen Jesus in Piers Plowmans Rüstung und dem Tod', 'Tjost zwischen Jesus in Piers Plowmans Rüstung und dem Speerträger Longeus'.

³ The vision of William concerning Piers the Plowman by William Langland ed. WALTER W. SKEAT, Vol. I, Oxford, Clarendon Press, 1886, Text B Passus XVI, Z. 92—96 (S. 484. 486). Der Text C (Passus XIX, Z. 128) weicht bedeutungsvoll ab, wie es nur durch Absicht eines Redaktors, Bearbeiters, Dichters, nie durch bloße Reproduktion eines mittelalterlichen Schreibers möglich ist. Das gleiche gilt von zahllosen andern Fällen der Textunterschiede.

ich beständig auf ihn und wanderte weiter wie ein Tor, im Lande nach Peter dem Pflüger ausschauend¹.

Das ist die Sehnsucht nach der Wiederkehr des Menschen Jesus. Das Urverlangen des Christentums. Der Ruf nach dem menschlichen Heilbringer und Weltretter, dem menschlichen Welterlöser von göttlicher Kraft, der in dem *Messo di Dio* der Divina Commedia erklingt, der für Goethes Fragmente vom Ewigen Juden das Grundmotiv bildet.

Jene so zweimal nur flüchtig vorbeischwebende Tjost um das Leben der Menschheit zwischen Jesus und dem Tod erlebt der Dichter dann wirklich in späteren Traumgesichten. Auf der Weltwanderung nach Piers Plowman kommt er zusammen mit 'Glaube' und 'Hoffnung' nach Palästina. Da begegnet ihnen ein Samaritaner, der auf einem Maulesel zur Tjost nach Jerusalem reitet², unterwegs in einer Wildnis einen beraubten halbtoten Mann, an dem 'Hoffnung' und 'Glaube' unbekümmert vorüberziehen, aufhebt, pflegt, in einer Herberge unterbringt und erst dann seinen Weg zur Tjost fortsetzt. In einem neuen Traum am Palmsonntag sieht der Dichter eine Gestalt, gleich dem Samaritaner und einigermaßen auch Peter dem Pflüger gleichend, der ihm eine kurze Zeit lang in einem früheren Traum erschienen war, auf einem Esel reitend, ohne Schuhe, Sporen und Speer, wie ein Knappe, der den Ritterschlag empfangen soll. In einem Fenster steht 'Glaube' und ruft wie ein Herold, der bei der Ankunft der einzelnen Turniergäste deren Namen ausschreit: 'Ha! der Sohn Davids!' Der Träumende fragt, wer denn in Jerusalem tjostieren werde. 'Jesus', sagt 'Glaube', 'und möge er die Frucht Peters des Pflügers zurückgewinnen, die der Feind beansprucht.' 'Ist Peter an dieser Stelle?' sagte ich — so erzählt der Dichter —, 'Glaube' antwortete: 'Dieser Jesus wird seinem Adel gemäß tjostieren in der Rüstung Peters, in dessen Helm und Halsberge, der *humana natura*, im Wamms Peters des Pflügers.' 'Wer wird hier die Tjost fechten mit Jesus, Juden oder Schriftgelehrte?' 'Nein', sagte 'Geduld', 'der verruchte Feind und der Tod'³!

Dem Träumenden wird in weiterem Gespräch mit 'Geduld' und 'Glaube' Jesu Sterben vergegenwärtigt. Den beiden Schächern sind die Beine und Arme gebrochen. Aber kein Kriegsknecht, ja kein Strolch wagt es, den gekreuzigten Ritter und Königssohn zu berühren. Doch da kam ein blinder ritterlicher Knappe Longeus, der am Hof des Pilatus Dienste tat, mit einem scharfen Speer. Den veranlaßten die Juden, den Speer in die Hand zu nehmen und mit Jesus zu tjostieren. Er stach ihn durch das Herz, das Blut spritzte nieder vom Speer und ent-

¹ Text B XVI, 160—171 (a. a. O. S. 490).

² B XVII, 51, C XX, 50 (a. a. O. S. 500).

³ B XVIII, 1—35, C XXI 1—34 (a. a. O. S. 520—523).

riegelte die Augen des Ritters. Da fiel er auf die Knie und rief zu Jesu um Gnade, unter Seufzen versichernd, daß er die Tat wider seinen Willen begangen und sie ihn reue¹.

Nun beginnt 'Glaube' die Juden ob ihrer Falschheit zu schmähen. Für immer seien sie wegen dieses Frevels verflucht. 'Rache wider euch alle! Zu bewirken, daß ein Blinder den Gebundenen sticht, das war ein Bubenstreich. Rittertum war das nimmer, einen toten Menschen zu mißhandeln. Den Siegespreis hat nun er für seine große Wunde errungen. Euer Preiskämpfer, der Hauptritter von euch allen, bekennt sich selbst als besiegt in dem Lanzenrennen. Nachdem diese Sonnenfinsternis beendet ist, wird Jesu Tod gerächt sein, und ihr, Tölpel, habt verloren. Denn Leben wird die Herrschaft haben, und eure Freiheit ist in Knechtschaft gefallen; ihr, Lämmel, und eure Kinder werdet niemals gedeihen, weder Herrschaft haben über Land noch Land bauen (*londe tylje*), sondern alle unfruchtbar (wir würden sagen: unproduktiv) sein und Wucher treiben (*esurije vsen*), was eine Art des Lebensunterhalts ist, die unser Herr in allen seinen Gesetzen verflucht².

Hier haben wir nun wirklich alle einzelnen Züge jener bildlichen Konzeption beisammen, die wir bei der Ableitung der Redensart *mit dem Judenspieß rennen*, voraussetzten. Die Tat des Longinus ist eine Anstiftung der Juden, sie ist eine unritterliche Tjost, ein grausamer Streich gegen einen Wehrlosen, Toten: sie ist ein verächtliches Lanzenrennen, und ihre Folge ist, daß ihre Urheber ewig in gleicher Weise ihr Leben hinbringen müssen, ewig Wucher treiben, die Zwangslage und Not gepeinigter Menschen ausbeuten, ewig mit jenem Speer des Pilatus-Ritters 'rennen', d. h. tjostieren werden. Und auch diese Traumscene in Langlands Gedicht steht im Zeichen eschatologischer Erwartung. Die Suche nach dem besten Leben, nach 'Tu-am-besten', die Auffindung des Pflügers Peter auf Erden ist ja mit diesen Bildern der Passion Christi, die dem Träumenden seine Begleiterinnen 'Glaube', 'Geduld' und 'Hoffnung' entrollen, immer noch nicht erreicht. Wohl erfährt der Dichter nun von 'Gewissen', daß in Jesu Opfertod sich 'Tu-am-besten' darstellt. Aber die letzte Vision³ schildert dann das vergebliche Ringen des von der göttlichen Gnade beauftragten Pflügers Peter auf Erden, der mit ihr durch die Welt zieht, Wahrheit zu säen. Der Antichrist reißt diese Saaten aus, pflanzt Unkraut und sammelt ein großes Heer.

¹ B XVIII, 71—91, C XXI, 74—95 (a. a. O. S. 524—527). Diese Klage und Reue des Longinus kommt ebenso in englischen Mysterienspielen vor (s. SKEAT zu C XXI, 90 Vol. II, S. 252).

² B XVIII, 92—107, C XXI, 96—112 (a. a. O. S. 526, 527).

³ B XX, C XXIII (a. a. O. S. 578—601).

Viele Prälaten, Mönche, Pilger schließen sich ihm an. Nun entbrennen furchtbare Kämpfe. Vergeblich bemühen sich 'Gewissen' und 'Natur', 'Tod' und 'Alter', die sündige Menschheit auf den guten Weg zurückzubringen. Der Dichter rettet sich zuletzt in die Burg des 'Gewissens'. Aber sieben Riesen im Dienst des Antichrist, die sieben Todsünden, bestürmen sie. Da ruft in höchster Not 'Gewissen' weinend¹: 'Ich will ein Pilger werden und wandern, so weit die Welt reicht, Peter den Pflüger zu suchen, der den Stolz vernichte. Nun räche mich 'Natur' und sende mir Glück und Heil, bis ich Peter den Pflüger finde.' 'Und dann' — so ist das Schlußwort des Dichters — 'schrie 'Gewissen' laut jammern nach 'Gnade', bis ich darüber wach wurde.'

Mit diesem verzweiflungsvollen Ausblick in das Chaos einer in wilden Krämpfen sterbenden Welt, über dem nur ein ferner leichter Hoffnungsschimmer leuchtet, endet Langlands Poem.

Ich bin nicht der Ansicht, daß gerade aus ihm das Motiv der verräterischen Tjost der Juden mit dem Speer des jüdischen Ritters Longinus nach Deutschland gekommen sei. Allerdings hat Langlands Gedicht durch seine bereits in England zu einem bekannten Typus und zu einem politischen, sozialen, religiösen Symbol gewordene Hauptgestalt, den Pflüger Peter, die Verkörperung der *natura humana* der schaffenden Arbeit und des reinen Lebens, teils unmittelbar, teils durch Vermittlung anderer Dichtungen auf die deutsche Literatur eingewirkt. Die vorher (S. 314f.) genannte *Passio Judeorum* des *Johannes rusticus quadratus* scheint auf den Piers Plowman zurückzuweisen, und der in Saaz im Jubiläumsjahr 1400 entstandene Prosadialog 'Der Ackermann und der Tod' empfing Anregung von dem Helden der Langlandschen Visionen wie aus einzelnen ihrer Motive. Auch gibt es ein etwas jüngeres alliterierendes englisches Streitgedicht *Death and Liffe*, in dem jene Tjost des Longinus wider Jesus neben manchen anderen Einzelheiten aus dem 'Piers Plowman' übernommen ist und das durch seinen Inhalt, den Rechtsstreit zwischen 'Leben' und 'Tod', dem 'Ackermann aus Böhmen' nah verwandt ist, wahrscheinlich auch durch eine ältere Gestalt oder ältere Vorlage ihn beeinflußt hat. Aber ich lege darauf kein Gewicht. Vielmehr betrachte ich die Longinus-Episode im 'Piers Plowman' nur als ein Zeugnis für die internationale Verbreitung einer Allegorie, der jüdischer Wucher als Folge und Strafe galt jenes unritterlichen Lanzenrennens mit dem Speer des blinden Ritters gegen den toten Heiland.

Ein anderes lehrreiches Zeugnis findet sich in Italien. Der volkstümliche Franziskanerprediger Bernardin von Siena (gest. 1444) geißelt

¹ B XX, 378—384. C XXIII, 380—386 (a. a. O. S. 600. 601).

einmal die verschiedenen Arten des Betrugs und der Ausbeutung und wendet sich dabei besonders heftig gegen die *stocchi*, die durch Aufkaufen und Ansammeln von Waren ihren Preis in die Höhe treiben. Sie führen, meint er, jenen Namen mit Recht, denn sie durchbohren und töten den Menschen: der Wucher versetzt den Bedürftigen einen Stoß, von dem der Arme nimmer geheilt wird¹. Hier sehen wir also: in der italienischen Sprache des 15. Jahrhunderts ist der Vergleich des Wuchers gegen Notleidende mit dem Stoß in die Seite Christi schon verblaßt zu einer rein sprichwörtlichen Metapher, so daß der Name Christi dabei nicht mehr ausgesprochen wird².

Weiterem Aufmerken werden sich, wie ich nicht zweifle, reichlichere Belege für diese Tradition auch aus Deutschland und anderen Ländern ergeben. Und es wird dann namentlich auch die eigentümliche doppelseitige Rolle zu beachten sein, die das Kaisertum in seiner Stellung zum Judentum spielt. Oben (S. 299) ist schon gesagt, wie die Stauer aus ihrem hochfliegenden Imperialismus heraus in ihrer Eigenschaft als Schirmer des Weltfriedens auch die Kammerknechtschaft über die Gesamtheit der Juden aller Länder beanspruchten³. Wenn nun den deutschen Kaisern und Königen öfter eine Judenfreundschaft zum Vorwurf gemacht wird, so ist diese Beschuldigung ein Reflex jener zotischen kirchlichen Anschauung, die im Kaisertum überhaupt das Werkzeug des Antichrists sah und deshalb geneigt war, überall eine der christlichen Religion und der Civitas Dei verderbliche heimliche Verbrüderung zwischen Kaisertum und Judentum zu entdecken.

¹ GÜDEMANN, Geschichte d. Erziehungswesens u. d. Cultur der abendländischen Juden Bd. 2 (1884), S. 244 und 245 Anm. 1: *dabit sibi [ihm] de uno stocho in fianchis, italice: dare una stoccata ne fianchi, figurate damnum infligere.*

² Nicht aber darf man mit GÜDEMANN a. a. O. Bd. 3 (1888), S. 185. 276—280 jene italienischen *stocchi* (eigentlich Stoßspeere, Stoßstangen, Stoßdegen), die wie Longinus einem Menschen die Seite durchbohren, für die eigentliche Wurzel der Redensart vom Judenspieß halten und daraus schließen, daß diese ursprünglich gar keine Beziehung zu den Juden gehabt habe. Die Grundlage war jedenfalls der Vergleich mit dem Seitenstoß des Longinus. Allerdings war ja nach Joh. 19, 34 der Kriegsknecht, der in Christi Seite sticht, ein römischer Soldat des Pilatus, also ein Heide. An sich könnte demnach auch das von seiner Tat entnommene Bild für den Wucher diesen zunächst ohne Beziehung auf die Juden bezeichnet haben. Aber die Interpolation im Matthäus (s. meine Abhandlung, ILBERG, Neue Jahrb. 1916, S. 25—27) und die mittelalterliche Auffassung machte den Longinus früh zu einem Juden. Und jedenfalls erschien er der allgemeinen christlichen Anschauung doch als Werkzeug des jüdischen Hasses.

³ Vgl. STOBBE, Die Juden in Deutschland, S. 14 und Anm. 15. S. 202f. über die in Ottokars Österreichischer Reimchronik Kap. 779. 780 (ed. SEEMÜLLER S. 1186 ff.) erzählte Forderung König Albrechts an den französischen König Philipp den Schönen, ihm, weil alle Juden dem Reiche gehörten, die Juden Frankreichs auszuliefern.

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1920

XI.

Gesamtsitzung.

26. Februar.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. HABERLANDT las: Zur Physiologie der Zellteilung; fünfte Mitteilung, Über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach Plasmolyse.

Die mit den Haarzellen der Stengel von *Coleus Rehmannianus* und den Blattzähnen und Randzellen der Laubblätter von *Elolea densa* angestellten Versuche haben ergeben, daß die eigenartigen Zellteilungen, die sich in diesen Zellen nach Plasmolyse in Traubenzuckerlösungen beobachten lassen, nicht auf den mechanischen Reiz zurückzuführen sind, der auf die Protoplasten durch die Plasmolyse ausgeübt wird, sondern daß der durch die Konzentrationszunahme der Zellsäfte bewirkte chemische Reiz es ist, der die Zellteilungen auslöst.

2. Vorgelegt wurde das Werk des korrespondierenden Mitgliedes der philosophisch-historischen Klasse Hrn. SAMUEL MULLER FREDERIKZON in Utrecht: »J. VETH und S. MULLER Fz., Albrecht Dürers Niederländische Reise«, 2 Bde. (Berlin und Utrecht 1918).

3. Die Preußische Regierung bestätigte durch Erlaß vom 18. Februar 1920 die Wahl des ordentlichen Professors der Geologie und Paläontologie an der Universität Berlin, Geheimen Bergrats Dr. JOSEF POMPECKJ, zum ordentlichen Mitgliede der Akademie.

4. Das ordentliche Mitglied der Akademie Hr. JOHANNES ORTH feiert am heutigen Tage sein fünfzigjähriges Doktorjubiläum. Die Akademie hat ihm eine Adresse gewidmet, welche in diesem Stück abgedruckt ist.

Zur Physiologie der Zellteilung.

VON G. HABERLANDT.

Fünfte Mitteilung.

Über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach Plasmolyse.

I.

In zwei früheren Mitteilungen¹ habe ich über unvollständige und modifizierte Zellteilungen berichtet, die sich in den Haarzellen von *Coleus Rehmannianus* und einiger anderer Pflanzen, ferner in den Epidermiszellen der Zwiebelschuppen von *Allium Cepa* und in den Blattzähnen und Randzellen der Laubblätter von *Elodea densa* und *canadensis* nach Plasmolyse in Traubenzuckerlösungen beobachten lassen. Obwohl ich bei diesen Versuchen von der Voraussetzung ausging, daß durch die Plasmolyse eine so starke Konzentration des in jungen Dauergewebszellen vorhandenen »Zellteilungsstoffes« eintreten könne, daß der Schwellenwert des Reizes überschritten wird und Zellteilungen bzw. Teilprozesse solcher sich einstellen, so hat doch das positive Ergebnis der Versuche die Richtigkeit jener Voraussetzung noch nicht bewiesen. Denn der »plasmolytische Reiz« kann auf sehr verschiedenen Veränderungen beruhen, die der Protoplast bei der Plasmolyse erfährt. Die Möglichkeiten, die in dieser Hinsicht bestehen, habe ich bereits in meiner dritten Mitteilung (S. 345 ff.) in Kürze besprochen. Diese Möglichkeiten lassen sich, soweit sie noch in Betracht kommen, in zwei Gruppen bringen. Entweder handelt es sich bei dem plasmolytischen Reiz kurz ausgedrückt um die mechanischen oder um die chemischen Folgen der Plasmolyse.

Die mechanischen Folgen beruhen auf der Ablösung der Protoplasten von den Zellwänden und ihrer Volumabnahme infolge der Wasserentziehung. Die Ablösung von den Zellwänden könnte durch Zerreißen der Plasmodesmen und gewaltsame Aufhebung einer vielleicht vorhandenen innigen Verbindung der äußeren Plasmahäute mit den noch jungen

¹ G. HABERLANDT, Zur Physiologie der Zellteilung. Dritte und vierte Mitteilung. Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1919, XX u. XXXIX.

Zellwänden, wie sie von REINHARDT¹ wahrscheinlich gemacht wurde, als mechanischer Reiz wirken. Ferner aber auch dadurch, daß die Kontraktion der plasmolysierten Protoplasten mit einer Änderung ihrer molekularen und mizellaren Struktur verbunden sein muß, mit mechanischen Deformationen, die als Reizursache die Teilungsvorgänge auslösen könnten.

Die chemischen Folgen der Plasmolyse werden sich vor allem im Anschluß an die beträchtliche Zunahme der Konzentration der im Zellsaft und im Zytoplasma gelösten Stoffe äußern. Wie ich schon früher bemerkt habe, ist es von vornherein nicht ausgeschlossen, daß schon die stärkere Konzentration der im Zellsaft gelösten, osmotisch wirksamen Substanzen, vor allem der organischen Säuren und ihrer Salze, teilungsauslösend wirkt. Wahrscheinlicher ist mir freilich, daß es die Konzentrationszunahme eines besonderen Zellteilungsstoffes (oder mehrerer solcher Reizstoffe) ist, die zu den Teilungsvorgängen führt. Eine chemische Folge der Plasmolyse wäre es aber auch, wenn durch sie Hemmungsstoffe beseitigt würden, die die Teilung verhindern.

Um eine genauere Analyse des plasmolytischen Reizes vornehmen zu können, wird es sich vor allem um Anwendung einer Versuchsmethode handeln, durch die die chemischen von den mechanischen Folgen der Plasmolyse getrennt werden. Wie das zu verstehen und inwieweit es durchführbar ist, soll aus der Entwicklung des Gedankenganges hervorgehen, der den in dieser Mitteilung zu besprechenden Versuchen zugrunde liegt.

Wird das Untersuchungsobjekt in das Plasmolytikum gebracht, so setzt der mechanische Reiz von dem Momente an ein, in dem die Ablösung des Plasmaschlauches von der Zellwand beginnt. Diese Ablösung kann mit Verletzungen der äußeren Plasmahaut verbunden sein; jedenfalls aber treten in letzterer Spannungen auf, die zu Deformationen führen, und zwar schon deshalb, weil die Ablösung des Plasmabelags ungleichmäßig vor sich geht. Die mit der Plasmolyse verbundene Kontraktion des Protoplasten führt ferner notwendigerweise zu einer Strukturänderung der Plasmahaut, die einer inneren Deformation gleichkommt. Wenn nun gleich nach vollzogener Plasmolyse oder bald danach das Untersuchungsobjekt in Wasser oder eine hypotonische Lösung gebracht und so die Plasmolyse wieder rückgängig gemacht wird, so sind damit die mechanischen Folgen der vorausgegangenen Ablösung von der Zellwand und der Kontraktion nicht aufgehoben und beseitigt. Denn beim Wiederanlegen des Plasmabelages an die Zellwand wird die frühere innige Verbindung beider

¹ M. O. REINHARDT, Plasmolytische Studien zur Kenntnis des Wachstums der Zellmembran. Schwedeler-Festschrift, Berlin 1899, S. 425 ff.

kaum wieder erreicht, und sicher bleibt auch im wieder ausgedehnten Plasmaschlauch, bzw. in seiner Hautschicht, eine gegenüber der ursprünglichen veränderte Struktur zurück, eine innere Deformation, die genau so als teilungsauslösender Reiz wirken könnte wie die nach Eintritt der Plasmolyse durch die Kontraktion des Protoplasten bewirkte Strukturänderung.

Nach Rückgang der Plasmolyse werden also ihre mechanischen Folgen für den Protoplasten nicht aufgehoben, es bleiben vielmehr innere Deformationen, Störungen und Schädigungen zurück, die entweder zum Absterben oder zu Heilungs- und Regenerationsvorgängen führen, zu denen auch die beschriebenen Teilungsvorgänge gehören könnten.

Anders verhält es sich mit den chemischen Folgen der Plasmolyse, die im Anschluß an die Konzentrationszunahme des Zellsaftes und der im Zytoplasma enthaltenen Lösungen eintreten. Diese chemischen Folgen werden natürlich ausbleiben, wenn nach Rückgang der Plasmolyse die ursprüngliche Konzentration des Zellsaftes wieder hergestellt wird und die Dauer der Einwirkung der konzentrierteren Zellsäfte auf den Protoplasten zu kurz war, um jene Prozesse einzuleiten, die zu den beschriebenen Teilungsvorgängen führen.

Wenn also nach dem Rückgang der Plasmolyse Zellteilungen nicht eintreten, so folgt daraus, daß der plasmolytische Reiz, der bei länger andauernder Plasmolyse Teilungsvorgänge auslöst, nicht in den mechanischen Deformationen und Schädigungen der Protoplasten besteht, die die Plasmolyse mit sich bringt. Es folgt daraus auch, daß die Plasmolyse nicht durch Zerreißen etwaiger Plasmodesmen und die dadurch erreichte Isolierung der Protoplasten wirken kann, die nunmehr den teilungshemmenden Einflüssen der Gesamtpflanze oder der sie umgebenden Gewebe entzogen sind¹. Man wird vielmehr für das Ausbleiben der Zellteilungen das Aufhören einer Reizung verantwortlich machen, die nur dann andauert und den Schwellenwert sowie die Präsentationszeit erreicht bzw. überschreitet, wenn die Plasmolyse fortbesteht. Dieser Reiz kann nur ein chemischer Reiz infolge der Konzentrationszunahme des Zellsaftes und der im Zytoplasma gelösten Stoffe sein.

Die Versuchsmethode bestand demnach in der Hauptsache darin, daß die Untersuchungsobjekte sofort nach eingetretener Plasmolyse aus dem Plasmolytikum in Wasser oder in eine entsprechend schwach konzentrierte Lösung übertragen wurden, während die Kontrollobjekte bedeutend länger in dem Plasmolytikum verweilten oder auch dauernd in diesem belassen wurden.

¹ Vgl. III: Mitteilung, S. 345.

II.

Zunächst wurden Versuche mit den Stengelhaaren von *Coleus Rehneltianus* angestellt, deren Verhalten in 10proz. Traubenzuckerlösung ich bereits in meiner dritten Mitteilung (S. 327 ff.) eingehend beschrieben habe. Die Protoplasten werden nach der Plasmolyse häufig in zwei ungleich große Fächer zerteilt, wobei sich das kleinere Fach gewöhnlich im oberen Teil der Zelle befindet. Die Fächerung wird durch eine Plasmaplatte bewerkstelligt, die, soweit dies beobachtet werden konnte, von dem aus der Zellbasis emporgewanderten Kern aus durch Verschmelzung von Plasmafäden zustande kommt. In dieser Plasmaplatte entsteht häufig eine zarte Zelluloschaut. Der Zellkern zeigt oft einen Anlauf zu mitotischer Teilung, doch wurde nur in einem einzigen Falle eine vollständige Kernteilung beobachtet.

Zu diesen Versuchen standen mir im Winter 1918/19 nur zwei Pflanzen zur Verfügung. Im Frühjahr 1919 ließ ich durch Stecklingsvermehrung eine größere Anzahl von Pflanzen heranziehen, die mir für die im Oktober und November 1919 ausgeführten neuen Versuche das Material lieferten.

Wenn wie früher die intakten Sproßenden in eine 10prozentige Traubenzuckerlösung tauchten, und zwar mit oder ohne 0.05 Prozent Kaliumchromat, so ließ die Plasmolyse der Haarzellen in der Regel weit länger auf sich warten als bei den früheren Versuchen. Die Permeabilität der kutinisierten Außenwände war geringer, was wahrscheinlich damit zusammenhängt, daß die Pflanzen in einer weniger feuchten Abteilung des Gewächshauses aufgezogen wurden. Man war deshalb auf die Kultur von nicht zu dünnen Längsschnitten durch die noch jungen, unausgewachsenen Internodien angewiesen, was übrigens schon deshalb geboten war, weil nur auf diese Weise das Material für die in größerer Anzahl anzustellenden Beobachtungen gewonnen werden konnte.

Um die Veränderungen richtig beurteilen zu können, die in den Haarzellen der Längsschnitte nach Plasmolyse sich einstellen, war es zunächst notwendig, das Verhalten der Haarzellen in den ersten Stunden nach Anfertigung der Schnitte beim Verweilen im Wasser zu studieren. Die Kerne liegen anfänglich in den unteren Haarzellen fast immer in der Mitte der unteren Querwand, in den oberen Zellen in dem Winkel, den diese mit der Längswand auf der Konkavseite des gekrümmten Haares bildet. Spärliche Plasmafäden durchsetzen in manchen Zellen den Zellsaftraum. Bald nach Anfertigung der Schnitte — 10 bis 30 Minuten nachher — zeigt der Kern die Neigung, seine Lage zu ändern. In den unteren Zellen rückt er auf der Querwand

hin und her, löst sich von ihr, indem er eine etwas gestreckte Form annimmt, bisweilen auch los und steuert, von einem Plasmafaden bugsiert, auf die Längswand hinüber, ohne aber auf dieser weiter zu wandern. Nach 2 Stunden ist eine Vermehrung der Plasmafäden eingetreten, die Zirkulationsströmung zeigen. Nach 6 Stunden sind die Kerne wieder zurückgewandert; die Plasmafäden werden allmählich wieder eingezogen. Der durch die Anfertigung der Schnitte gesetzte Wundreiz führt also nur zu einer geringfügigen und nicht andauernden Verlagerung der Zellkerne und einer gleichfalls nur vorübergehenden Vermehrung der Plasmafäden.

Bringt man die Schnitte in 0.5 *n*-Traubenzuckerlösung, so hebt nach 20—40 Minuten die Plasmolyse an, indem sich der Plasma- belag in den Zellecken und stellenweise auch von den Quer- und Längswänden abzulösen beginnt. Gleichzeitig, oder schon früher, 10—15 Minuten nach Einwirkung des Plasmolytikums, werden an verschiedenen Stellen des Wandbelags zarte Plasmafäden gebildet, die im Zellsaftraum hin und her pendeln, miteinander verschmelzen, auch wieder eingezogen werden und so ein wogendes, stets wechselndes Netzwerk darstellen. Ungefähr um dieselbe Zeit fängt auch der Zellkern an, auf die Längswand hinüberzuwandern und auf dieser bis in die Mitte und darüber hinaus vorzudringen. Dabei strahlen die Plasmafäden immer mehr hauptsächlich vom Kerne aus. Da während dieser Vorgänge die Plasmolyse noch lange nicht so weit vorgeschritten ist, um eine nennenswerte Konzentrationszunahme des Zellsaftes zu bewirken, so muß wohl angenommen werden, daß die Kernwanderung und die Aussendung zahlreicher Plasmafäden (AKERMANN'SCHES Phänomen) durch den mechanischen Reiz verursacht werden, den die an verschiedenen Stellen einsetzende Ablösung des Plasmaschlauchs von der Zellwand mit sich bringt. Nach etwa 2 Stunden ist die Plasmolyse vollzogen, der Plasmaschlauch hat sich namentlich von der unteren Querwand mehr oder minder weit zurückgezogen und beiderseits abgerundet, während er den Längswänden in der Regel dicht angeschmiegt ist. Die Bildung von Plasmaplatten habe ich während dieses Zeitraums und auch einige Stunden später nicht beobachtet. Dieselbe trat unter den gegebenen Versuchsbedingungen in der Regel erst nach 24 Stunden ein. Während bei den früheren Versuchen die Plasmaplatten gewöhnlich in den apikalen Teilen der Haarzellen gebildet wurden, stellten sie sich diesmal ebenso häufig, zuweilen sogar noch häufiger in den basalen Teilen ein. Es hing dies damit zusammen, daß der Kern, von dem die Bildung der Plasmplatte ausgeht, schon früher zur Ruhe gelangte. Auffallend war wieder, daß die Platte fast niemals in der Zellmitte angelegt wurde.

Eine Anzahl von Vorversuchen lehrte mich, daß sich die einzelnen Zweige selbst ein und derselben Pflanze in bezug auf die Häufigkeit des Auftretens von Plasmaplatten bzw. Zellteilungen nach Plasmolyse sehr ungleich verhalten. Bei gleichem Alter der Internodien stellten sich in den Längsschnitten verschiedener Zweige nach gleichen Zeiträumen bald nur vereinzelte, bald ziemlich reichliche Plasmaplatten ein. Es war deshalb geboten, nur Schnitte aus ein und demselben Zweige zu vergleichen. Diese Schnitte wurden durch die jüngsten Internodien und die Scheitelregion geführt; berücksichtigt wurden dann nur die Haare jenes Internodiums, das erst 2–2.5 mm lang war. Der Längsschnitt durch ein solches Internodium wies dann auf jeder Seite eine größere Anzahl bequem zu beobachtender Haare auf, deren mittlere Zellen allein in Betracht kamen. Jedes Zweigende wurde in mehrere Längsschnitte zerlegt, von denen nur die drei mittleren verwendet wurden. Nach zweistündigem Verweilen im Plasmolytikum und vollzogener Plasmolyse wurde je ein Schnitt in Leitungswasser und in 0.2 *n*-Traubenzucker gebracht, während der dritte Schnitt in Plasmolytikum verblieb. Die Kultur der Schnitte erfolgte wieder in kleinen, mit Deckeln versehenen Glasschälchen, die vor einem Nordfenster des Laboratoriums standen. Selbstverständlich wurden die Schälchen vorher sterilisiert und die verwandten Lösungen aufgeköcht. Die Untersuchung der Schnitte und Musterung der Haare erfolgte täglich einmal, worauf die Schnitte vom Objektträger wieder in die Schälchen zurückgebracht wurden. Auch hierbei sterilisierte man die Objektträger, Deckgläschen, Nadeln und Pinzetten durch wiederholtes Ziehen durch die Flamme eines Bunsenbrenners. Wenn auch auf diese Weise die Kulturen nicht ganz bakterienfrei blieben, so war doch von einer Schädigung derselben keine Rede. Hefen und Fadenpilze stellten sich nur ausnahmsweise ein. — Die Temperatur betrug 18—20° C.

Die Traubenzuckerlösungen wurden als »gewichtsnormale« Lösungen hergestellt¹. Unter einer *n*-Lösung von Traubenzucker wird also eine Lösung von 1 Mol Traubenzucker (180 g) in 1000 g Wasser verstanden. Eine solche Lösung ist 18prozentig, wenn man nicht wie gewöhnlich eine »volumnormale« Lösung meint (18 g in 100 ccm Lösung), sondern die Prozente auf 100 g Wasser bezieht.

Eine genaue Bestimmung der plasmolytischen Grenzkonzentration habe ich nicht vorgenommen. Sie schwankte zwischen 0.2 und 0.3 *n*-Traubenzucker. Dementsprechend wurden zur Hervorrufung der

¹ Vgl. O. RENNER, Über die Berechnung des osmotischen Druckes, Biolog. Zentralblatt, XXXII. B. 1912.

Plasmolyse 0.4—0.8 *n*-Lösungen verwendet. Die Volumverminderung des kontrahierten Protoplasten (samt dem Zellsafttraum) ließ sich nur abschätzen. Sie betrug in einer 0.4 *n*-Lösung $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$, in einer 0.8 *n*-Lösung etwa $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ des ursprünglichen Volums. Eine das Versuchsergebnis beeinflussende Permeabilität der Plasmahäute der Haarzellen für Glukose ließ sich nicht feststellen. Jedenfalls ist auch nach mehrstäigem Verweilen der Schnitte in der Zuckerlösung ein nennenswerter Rückgang der Plasmolyse nicht zu beobachten.

Im nachstehenden sind für drei Versuche die Beobachtungsergebnisse in tabellarischer Form zusammengestellt:

1. Versuch.

Nach zweistündigem Verweilen der Schnitte in 0.5 *n*-Traubenzucker war in den Haarzellen allgemeine Plasmolyse eingetreten. Starkes Zurückweichen der Protoplasten von den unteren Querwänden. Nun wurde ein Schnitt in Wasser, ein zweiter in 0.2 *n*-Traubenzucker übertragen, der dritte in der 0.5 *n*-Lösung belassen.

Beginn: 20. Nov.	Schnitt in Wasser	Schnitt in 0.2 <i>n</i> -Traubenzucker	Schnitt in 0.5 <i>n</i> -Traubenzucker
21. Nov.	Deplasmolyse Wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Deplasmolyse Ziemlich viele Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Plasmolyse Viele Plasmafäden Keine Plasmaplatten
22. Nov.	Deplasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Deplasmolyse Wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Plasmolyse Viele Plasmafäden Vereinzelte Plasmaplatten
23. Nov.	Unverändert	Unverändert	Plasmolyse Wenige Plasmafäden Ziemlich viele Plasmaplatten

2. Versuch.

Nach zweistündigem Verweilen der Schnitte in 0.6 *n*-Traubenzucker waren die Haarzellen stark plasmolysiert. Zurückweichen der Protoplasten von den unteren Querwänden bis gegen die Zellmitte zu.

Beginn: 18. Nov.	Schnitt in Wasser	Schnitt in 0.2 <i>n</i> -Traubenzucker	Schnitt in 0.6 <i>n</i> -Traubenzucker
19. Nov.	Deplasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Deplasmolyse Wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Plasmolyse Viele Plasmafäden Vereinzelte Plasmaplatten

Beginn: 18. Nov.	Schnitt in Wasser	Schnitt in 0.2 n-Traubenzucker	Schnitt in 0.6 n-Traubenzucker
20. Nov.	Deplasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Deplasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Plasmolyse Wenige Plasmafäden Ziemlich viele Plasmaplatten
21. Nov.	Deplasmolyse Keine Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Deplasmolyse Keine Plasmafäden Keine Plasmaplatten	Plasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Viele Plasmaplatten

3. Versuch.

Nach zweistündigem Verweilen der Schnitte in 0.8 n-Traubenzucker Plasmolyse ähnlich wie im 2. Versuch.

Beginn: 19. Nov.	Schnitt in Wasser	Schnitt in 0.2 n-Traubenzucker	Schnitt in 0.8 n-Traubenzucker
20. Nov.	Deplasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten Viele Zellen tot	Deplasmolyse Sehr wenige Plasmafäden Keine Plasmaplatten Ziemlich viele Zellen tot	Plasmolyse Sehr viele Plasmafäden Vereinzelte Plasmaplatten Teilung einzelner Protoplasten in zwei getrennte Stücke ¹
21. Nov.	Unverändert	Unverändert	Plasmolyse Viele Plasmafäden Ziemlich viele Plasmaplatten Ziemlich häufig Teilung der Protoplasten in zwei Stücke
22. Nov.	Deplasmolyse Keine Plasmafäden Keine Plasmaplatten Viele Zellen tot	Unverändert	Unverändert

Ich begnüge mich mit der detaillierten Beschreibung dieser drei Versuche, da eine Anzahl anderer dasselbe Resultat ergeben haben. Das Gesamtergebnis war also folgendes:

Wenn man Längsschnitte durch junge, unausgewachsene Internodien von *Coleus Rehneltianus* in eine 0.4—0.8 n-Traubenzuckerlösung bringt, so sind nach 2 Stunden die Haarzellen in der Regel bereits plasmolysiert. Nach Übertragung der Schnitte in Wasser oder 0.2 n-

¹ Vgl. unten S. 332.

Traubenzucker findet Deplasmolyse statt, die Anzahl der während der Plasmolyse entstandenen Plasmafäden geht zurück, und zwar in Wasser rascher und vollständiger als in 0.2 *n*-Traubenzucker, und Plasmaplatten werden nicht gebildet. In jenen Schnitten dagegen, die in der plasmolysierenden Zuckerlösung verbleiben, dauert die Plasmolyse fort, und es kommt nach 1—3 Tagen zur Bildung mehr oder minder zahlreicher Plasmaplatten. Hieraus muß nach den obigen Darlegungen gefolgert werden, daß die mechanische Reizung der Protoplasten, die die Plasmolyse mit sich bringt, insbesondere die Ablösung von den Zellwänden, nicht Ursache der Plattenbildung bzw. der Zellteilung sein kann. Es ist vielmehr anzunehmen, daß die Konzentrationszunahme der im Zellsaft und Plasma gelösten Stoffe oder eines bestimmten Stoffes einen chemischen Reiz setzt, der die Plattenbildung auslöst.

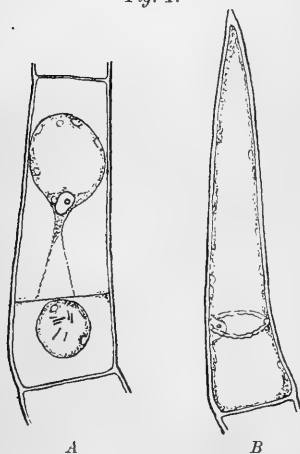
In seltenen Ausnahmefällen habe ich die Entstehung vereinzelter Plasmaplatten auch an Schnitten beobachtet, die nach der Plasmolyse in Wasser oder 0.2 *n*-Traubenzuckerlösung gebracht wurden. Daß in diesen Fällen der mechanische Reiz die Plattenbildung ausgelöst habe, wäre aber eine unzulässige Folgerung. Mit Rücksicht auf das Gesamtergebnis ist es viel wahrscheinlicher, daß die betreffenden Protoplasten für den chemischen Reiz der konzentrierteren Zellsäfte so hochgradig empfindlich waren, daß eine Präsentationszeit von ungefähr 2 Stunden hinreichte, um die Plattenbildung herbeizuführen.

Im Anschluß an die Besprechung der Versuche, die über das Wesen des plasmolytischen Reizes so weit als möglich Aufschluß geben sollten, mögen hier noch verschiedene Beobachtungen mitgeteilt werden, die meine früheren Angaben über Zellteilungen nach Plasmolyse bei *Coleus Rehmeltianus* ergänzen und erweitern.

Wenn man Längsschnitte aus jungen Internodien, in denen es nach 1—2tägigem Verweilen in 0.5 *n*-Traubenzuckerlösung zur Bildung von Plasmaplatten in den Haarzellen gekommen ist, in Leitungswasser überträgt, so findet Deplasmolyse statt. Die Plasmaplatten bleiben meist erhalten, und nicht selten wird in ihnen eine ganz zarte Zellulosewand gebildet. Wenn man nun neuerdings kräftig plasmolysiert, etwa mit 10 Prozent Kalisaltpeter, so lösen sich die Protoplasten der beiden »Tochterzellen« von der neuen Querwand oft vollkommen ab, bleiben auch zuweilen durch zarte Plasmafäden mit ihr in Verbindung (Fig. 1A). Interessant war auch der in Fig. 1B dargestellte Fall. Statt einer zarten Querwand hat sich am Rande der schräg gestellten Plasmaplatten nur ein schmaler, aber kräftiger feingekerbter Zellulose ring gebildet, in dem sich seitlich der Zellkern befindet.

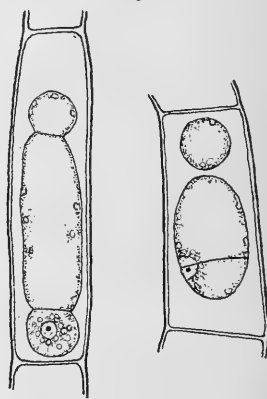
Eine Erscheinung, die mir früher nicht aufgefallen ist, war diesmal an in 0.5—0.8 *n*-Traubenzuckerlösungen befindlichen Längsschnitten und Zweigenden häufig zu beobachten: der plasmolysierte Protoplast der Haarzelle begann sich am Rande der Plasmaplatte oder der Platten, durch die er geteilt wurde, einzuschnüren (Fig. 2A); diese Einschnürung führte oft zur vollkommenen Trennung und Isolierung der einzelnen Plasmaportionen, die sich entsprechend abrundeten. Nicht selten entstand dann in dem isolierten Teilprotoplasten, der den Kern enthielt, in gewohnter Weise eine zweite Plasmaplatte (Fig. 2B). Die

Fig. 1.



A
Haarzellen von *Coleus Rehneltianus*.
Erklärung im Text.

Fig. 2.



A
Haarzellen von *Coleus Rehneltianus*.
Erklärung im Text.

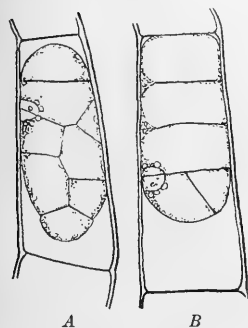
Mechanik des Zerfalls des plasmolysierten Protoplasten in zwei Teilprotoplasten bedarf noch der Aufhellung. Doch scheint mir schon jetzt sicher zu sein, daß die Trennung der beiden Hälften des Protoplasten durch Spaltung der Plasmaplatte vom Rande her zustande kommt. Diese Spaltung dürfte sich unter dem Einflusse eines zunehmenden osmotischen Drucks in den beiden Teilprotoplasten vollziehen.

In einigen Ausnahmefällen traten in den plasmolysierten Protoplasten mehrere quer, schräg und längs orientierte Plasmawände auf (Fig. 3 A), durch die der Protoplast in ähnlicher Weise »gefurcht« wurde, wie in plasmolysierten Epidermiszellen der Zwiebelschuppen von *Allium Cepa* nach KÜSTERS Beobachtungen¹. Das legt die Vermutung nahe,

¹ E. KÜSTER, Über Vakuolenteilung und grobschaumige Protoplasten, Berichte der Deutsch. Bot. Gesellschaft, 36. B. 1918, S. 283 ff.

daß es sich hier um verwandte Vorgänge handelt und daß die gewöhnliche Teilung der plasmolysierten Protoplasten der *Coleus*-Haare durch eine einzige Plasmawand gewissermaßen nur einen Grenzfall der von KÜSTER beschriebenen Erscheinung darstellt (Fig. 3 *B* könnte als Übergangsbildung aufgefaßt werden). Der Einfluß des Zellkerns auf die Entstehung der Plasmaplatten bei *Coleus* würde dem nicht widersprechen. Auch KÜSTER hat ja bei einer gewissen Zwiebelvarietät die Abhängigkeit der »Vakuolenteilung« vom Zellkern festgestellt. Was aber das Verhalten der *Coleus*-Protoplasten von dem der *Allium*-Protoplasten unterscheidet, ist der wesentliche Umstand, daß bei ersteren

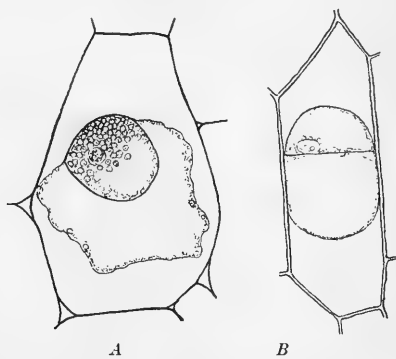
Fig. 3.



A B
Haarzellen von
Coleus Rehneltianus.

Erklärung im Text.

Fig. 4.



A B
A Markzelle eines jungen Internodiums von *Coleus Rehneltianus* nach 8tägiger Plasmolyse in 0.6 n-Traubenzuckerlösung. Die Wand des oberen Faches mit dem Zellkern hat sich tief in das untere, größere Fach hineingewölbt. B Epidermiszelle, deren Protoplast sich nach der Plasmolyse geteilt hat.

in der Plasmaplatte häufig eine zarte Zellulosewand auftritt, durch die der Protoplast vollständig geteilt wird. Der Zellulosewand liegt ja jetzt beiderseits ein durch neuerliche Plasmolyse ablösbarer Plasmabelag an. Die Vakuolenteilung schreitet so zur Zellteilung fort, denn wenn die beiden Teilprotoplasten mit ringsum geschlossenen äußeren Plasmahäuten versehen sind, so ist eben ihre Trennung eine so vollständige wie bei einer echten Zellteilung. Immerhin möchte ich die von KÜSTER für *Allium Cepa* beschriebene Vakuolenteilung als eine Vorstufe der von mir in plasmolysierten *Coleus*-Haaren beobachteten Zellteilung auffassen.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, daß ich die bisher nur in den Haarzellen von *Coleus Rehneltianus* beobachteten Zellteilungen nach Plasmolyse hin und wieder auch in den Epidermis- und Markzellen auffinden konnte (Fig. 4). Dabei war bemerkenswert, daß die Plasmaplatte in der Regel wieder in der apikalen Partie der Protoplasten auftrat.

III.

Werden Sprosse von *Elodea densa* in $\frac{1}{2}n$ -Traubenzuckerlösung plasmolysiert und nach ein- bis mehrstündigem Verweilen im Plasmolytikum in Leitungswasser oder in Knorsche Nährlösung gebracht, so tritt rasch Deplasmolyse ein, und nach 1—2 Tagen kommt es in den einzelligen Blattscheiden, ferner in den Randzellen und angrenzenden Assimilationszellen noch junger, aber ausgewachsener Blätter zu häufigen Zellteilungen, die unabhängig von den sich nicht teilenden Zellkernen verlaufen und zur Bildung von Zellulosewänden führen. Ich habe diese auffallenden Vorgänge in meiner vierten Mitteilung ausführlich beschrieben.

Um zu entscheiden, ob diese Zellteilungen auf die mechanische oder chemische Folge der Plasmolyse zurückzuführen sind, wurden die *Elodea*-Sprosse gleich nach Eintritt der Plasmolyse in Leitungswasser gebracht, während die gleichaltrigen, demselben Aquarium entstammenden Vergleichssprosse erst nach ein-, zwei- und vierstündigem Verweilen im Plasmolytikum in Leitungswasser übertragen wurden. Die Kulturgefäße standen vor einem Nordfenster des Laboratoriums. Entsprechend der Jahreszeit (Dezember 1919) betrug die Temperatur $17—19^{\circ}$ C. Um den Eintritt oder Nichteintritt der Zellteilungen festzustellen, wurde stets eine größere Anzahl von Blättern aus einer Entfernung von 1—1.5 cm von der Endknospe untersucht.

Bevor ich zur Besprechung der Versuchsergebnisse übergehe, ist vorerst der Vorgang der Plasmolyse und Deplasmolyse mit einigen Worten zu schildern.

Bringt man ein etwa 1 cm hinter der Knospe befindliches Blatt in eine $0.6n$ -Traubenzuckerlösung, so beginnen sich die Protoplasten der Randzellen schon nach weniger als einer Minute von den Außenwänden mit geschlängeltem Kontur abzulösen; die Plasmolyse schreitet rasch vorwärts und ist nach 3—4 Minuten im wesentlichen vollzogen. Etwas später setzt sie in den dickwandigen Blattscheiden ein; erst nach 3—4 Minuten beginnen sich die Protoplasten von den basalen Wandteilen abzuheben. Nach 4—5 Minuten tritt eine Beschleunigung der Plasmolyse ein, und nach 6, spätestens 7 Minuten haben sich die Protoplasten auch aus den Zahnschneiden zurückgezogen und von den Längswänden mit geschlängeltem Kontur abgelöst. In den nächsten Minuten erfolgt dann noch eine geringfügige Abrundung der Protoplasten. Nach etwa 10 Minuten ist auch in den Blattscheiden die Plasmolyse vollzogen.

Bringt man nun das Blatt in Leitungswasser zurück, so tritt sehr rasch Deplasmolyse ein. Unmittelbar danach wird das Zellumen der

Blattzähne von einem Netzwerk äußerst zarter Plasmafäden durchzogen, während im normalen Zustande nur wenige derbere Plasmabalken vorhanden waren. Man wird also auch bei *Elodea* sowie bei *Coleus* das Auftreten zahlreicher zarter Plasmafäden nach der Plasmolyse bzw. Deplasmolyse auf die damit verbundene mechanische Reizung zurückführen dürfen.

Die plasmolysierten Sprosse wurden nach 10 Minuten in Leitungswasser bzw. in das Aquariumwasser zurückgebracht, die Vergleichsprosse erst nach 1, 2 und 4 Stunden. In beiden Gruppen trat sehr rasch vollständige Deplasmolyse ein. Die Randzellen und Blattzähne blieben in beiden Gruppen der überwiegenden Mehrzahl nach am Leben, ebenso die angrenzenden Assimilationszellen, während die mehr einwärts gelegenen Zellen des Blattes bald abstarben, und zwar in um so größerer Zahl, je länger der Sproß im Plasmolytikum verweilt hatte. Die plötzliche Übertragung der Sprosse aus der Zuckertlösung in Wasser wirkte auf die Binnenzellen schädlich ein, während die Randzellen und Blattzähne sowie ihre Nachbarzellen darunter viel weniger oder fast gar nicht litten.

Das Versuchsergebnis war folgendes: In den Blättern der Sprosse, die nur 10 Minuten lang in der Zuckertlösung verweilt hatten, traten niemals, weder in den Randzellen noch in den Blattzähnen, Zellteilungen ein. In den Blättern der Sprosse dagegen, die 1—4 Stunden lang der Plasmolyse unterworfen waren, ließen sich an den genannten Zellen nach 2—3 Tagen mehr oder minder zahlreiche Zellteilungen beobachten. Dieselben waren nicht so zahlreich wie bei den früheren Versuchen, die im Mai, Juni und Juli bei einer Temperatur von 18—22° C ausgeführt wurden, während die hier besprochenen Versuche, wie erwähnt, im Dezember bei nur 17—19° C stattfanden. Aber gerade diese geringere Anzahl von Zellteilungen war für die Beurteilung der Versuchsergebnisse günstig, weil sie gestattete, den Einfluß der Dauer der Plasmolyse auf den Zellteilungsvorgang besser zu überblicken.

Wie sehr die Dauer der Plasmolyse für die Häufigkeit der Zellteilungen maßgebend ist, geht aus nachstehender Tabelle hervor. Die Plasmolyse erfolgte durch 0.6 *n*-Traubenzuckertlösung, worauf die Sprosse nach 1, 2 und 4 Stunden in Leitungswasser gebracht wurden. Von jedem Sproß untersuchte ich am dritten Tage nach Beginn des Versuchs 10 Blätter aus einer Entfernung von 10—15 mm von der Endknospe und zählte die Anzahl der Blattzähne und Randzellen, in denen Zellteilungen eingetreten waren. Beginn der Versuche am 13., 15. und 17. Dezember.

Nr. des Blattes	Nach 1stündiger Plasmolyse		Nach 2stündiger Plasmolyse		Nach 4stündiger Plasmolyse	
	Geteilte Blattzähne	Geteilte Randzellen	Geteilte Blattzähne	Geteilte Randzellen	Geteilte Blattzähne	Geteilte Randzellen
1	1	16	1	26	3	14
2	1	20	0	31	7	16
3	1	18	0	19	5	23
4	0	10	1	21	4	18
5	1	11	3	29	4	19
6	0	24	2	19	8	12
7	1	13	2	28	3	26
8	1	9	2	23	12	20
9	0	13	1	21	9	11
10	1	17	2	18	1	33
Mittel	0.7	15.1	1.4	23.5	5.6	19.2

Diese Tabelle lehrt sehr deutlich, daß je länger die Plasmolyse andauert, desto mehr Blattzähne und Randzellen sich teilen. Das geht aus der Vergleichung der Mittelwerte evident hervor. Wenn nach 4stündiger Plasmolyse die durchschnittliche Anzahl der geteilten Randzellen (19.2) geringer war als nach bloß 2stündiger Plasmolyse (23.5), so beruht dies darauf, daß nach 4stündiger Plasmolyse eine weit größere Anzahl von Randzellen nach Übertragung der Sprosse in Wasser abstarb. Hätte man die Anzahl der geteilten Randzellen auf die Gesamtzahl der am Leben gebliebenen Randzellen bezogen, so würde sich sowie bei den Blattzähnen auch für die Randzellen nach 4stündiger Plasmolyse eine größere Anzahl geteilter Zellen ergeben haben.

Aus den Versuchen mit *Elodea densa* geht also mit vielleicht noch größerer Klarheit und Bestimmtheit als aus denen mit *Coleus* hervor, daß der durch die Plasmolyse und Deplasmolyse gesetzte mechanische Reiz nicht imstande ist, Zellteilungen auszulösen, daß vielmehr der durch die Konzentrationszunahme der Zellsäfte bewirkte chemische Reiz, dessen Wirksamkeit mit der Dauer der Plasmolyse zunimmt, die Teilungen nach sich zieht.

Wie ich bereits in meiner früheren Mitteilung (IV. S. 727) erwähnt habe, wird bei der Plasmolyse in der Spitze der Blattzähne nicht selten eine kleine Plasmaportion vom Protoplasten abgetrennt, die sich bei der Deplasmolyse mit diesem nicht immer wieder vereinigt. Sie geht dann zugrunde, und nun kapselt sich der Protoplast gegen die abgestorbene Plasmaportion durch Bildung einer Membrankappe ab. Diese Kappenbildung tritt nun, wie meine neuerlichen Ver-

suche lehren, schon dann ein, wenn die Sprosse nur 6—10 Minuten lang in der Traubenzuckerlösung verweilen. Daraus geht klar hervor, daß diese schon oft beschriebene Kappenbildung ein Wundheilungsvorgang ist, für dessen Eintritt andere Bedingungen maßgebend sind als für die Auslösung der Zellteilungen nach Plasmolyse. Vielleicht genügt dazu in manchen Fällen schon die mechanische Ablösung der Plasmahaut von der Zellwand; vielleicht ist in anderen Fällen eine chemische Reizung seitens der Zersetzungsprodukte des abgestorbenen Plasmateils notwendig. Jedenfalls werden die Bedingungen für die Kappenbildung viel rascher geschaffen als für die Zellteilung. Schon in meinen früheren Mitteilungen habe ich auf das Neue und Eigenartige der von mir beobachteten Vorgänge ausdrücklich hingewiesen. Ich möchte hier zum Schluß aber nochmals betonen, daß die Zerteilung eines einheitlichen Protoplasten durch eine Querwand mit der Bildung von Membrankappen nichts zu tun hat. Daran ändert natürlich auch nichts die Beobachtung, daß nach dem früheren Absterben des einen Teilprotoplasten die neugebildete Wand, sofern sie noch dehnsam und wachstumfähig ist, sich kappenartig gegen den abgestorbenen Protoplasten zu verwölbt.

IV.

Die vorstehend beschriebenen Versuchsergebnisse haben zu einer wesentlichen Einengung der Möglichkeiten geführt, die für die Erklärung des Einflusses der Plasmolyse auf die durch sie bewirkten Zellteilungsvorgänge in Betracht kommen. Die Annahme, daß die Plasmolyse durch Ablösung der Protoplasten von den Zellwänden und überhaupt durch mechanische Deformation derselben wirken könnte, ist nunmehr auszuschließen¹. Die weiteren Annahmen, daß die Zufuhr von Traubenzucker als Nährstoff die Zellteilungen zur Folge habe, ist schon früher zurückgewiesen worden; ebenso die Annahme, daß die durch die Plasmolyse bewirkte Isolierung der Protoplasten einen Hemmungsreiz beseitigen könnte, der die im normalen Gewebsverbande befindlichen Zellen an der Teilung verhindert (III. Mitteilung S. 345; vgl. auch oben S. 325). Die neuen Versuchsergebnisse nötigen vielmehr zu der Annahme, daß es im Gefolge der Konzentrationszunahme der Zellsäfte auftretende chemische Einflüsse sind, die die Teilungsvorgänge nach sich ziehen.

Diese chemischen Einflüsse können nun selbst wieder verschiedener Art sein. Es könnten durch sie gewisse Hemmungsstoffe irgend-

¹ Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß auch mechanische Deformationen anderer Art, wie sie durch Zug und Druck herbeigeführt werden, keine Zellteilungen auszulösen vermögen.

wie beseitigt werden, die in Dauergewebszellen die Teilungen hintanhaltend (III. Mitteilung S. 346). Oder es könnten, was wahrscheinlicher ist, eine oder auch mehrere im Zellsaft oder im Zytoplasma gelöste Substanzen infolge ihrer Konzentrationszunahme direkt teilungsauslösend wirken. Es liegt nahe, dabei an den von mir in früheren Mitteilungen experimentell nachgewiesenen, aber hinsichtlich seiner chemischen Natur noch ganz unbekanntem »Zellteilungsstoff« zu denken.

Adresse an Hrn. JOHANNES ORTH zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 26. Februar 1920.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Voll Genugtuung können Sie heute auf Ihre halbhundertjährige wissenschaftliche Tätigkeit zurückblicken, im stolzen Bewußtsein, zu den großen Fortschritten der Lehre von den krankhaften Veränderungen im menschlichen Körper in dieser Zeit ganz wesentlich beigetragen zu haben. Mit sicherem Blick haben Sie die großen und wichtigen Fragen Ihres Faches herausgegriffen und in echt deutscher Gründlichkeit durchdacht und durchforscht. Nicht Augenblicksarbeit, nur von vorübergehendem Wert und etwa nur brauchbar als Unterlage für Zahlenangaben über die Krankheitsformen sind Ihre Abhandlungen, sondern tiefgründige, ausgereifte Gedankenarbeit, der anerkannter Dauerwert innewohnt. Einfach und klar, streng folgerichtig ist Ihre Darstellung, die sich immer auf reiche eigene Erfahrung und strenge Prüfung der bereits von anderer Seite vorliegenden Arbeiten über den Gegenstand stützt.

Vor allem waren es die beiden Hauptgeißeln der Menschheit, die Lungenschwindsucht und die Krebsgeschwülste, deren Entstehung und Verbreitung Sie nach allen Richtungen durchforschten. Mit unter den ersten erkannten Sie die große Bedeutung der Spaltpilze, aber auch der Körperbeschaffenheit des Befallenen für die Entstehung der Krankheiten, und schafften der Lehre von der Bedeutung der Veranlagung und Empfänglichkeit für Krankheiten greifbare Grundlagen. In wichtigen Abhandlungen arbeiteten Sie die Begriffe der sogenannten »Erblichkeit« von Krankheiten und auch der »Vererbbarkeit persönlich erworbener Eigenschaften« scharf heraus. Sehr wesentlich für den Fortschritt der Krankheitslehre war es, daß Sie genaueste anatomische Forschung nach den Krankheitsursachen mit Tierversuchen in dieser Richtung verbanden, wie es in Ihren grundlegenden Untersuchungen über die Entstehung der Entzündungen mit und ohne vorausgehende Schädigung der Gewebe geschah. Daß bei der Ihnen eigenen klaren, leichtfaßlichen Darstellungsart die von Ihnen verfaßten Lehrbücher sich einen großen Leserkreis, der mehrfache Auflagen notwendig machte, erwerben mußten, ist selbstverständlich.

Unsere Körperschaft ist Ihnen zu besonderem Danke verpflichtet, da sie sich so häufig des Vorzuges erfreute, die Ergebnisse Ihrer Forschung in Vorträgen unmittelbar mitgeteilt zu erhalten. Zugleich mit ihrem Dank bringt sie Ihnen heute herzliche Glückwünsche zu Ihrem festlichen Gedenktag dar und spricht freudig die Hoffnung aus, Sie noch lange als eifrigen Mitarbeiter zu besitzen.

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

Der Nahrungstrieb des Menschen.

VON MAX RUBNER.

(Vorgelegt am 5. Februar 1920 [s. oben S. 211].)

I.

Jede zusammenfassende Darstellung der menschlichen Ernährung empfindet man als ein Unternehmen mit unbegrenzten Möglichkeiten, da einerseits die tägliche Beobachtung die freie Wahl der Nahrungsmittel vor Augen zu führen scheint und anderseits die wissenschaftliche Ernährungslehre in ihren Gesetzen den weitesten Spielraum für solche Betätigungen der Willkür gegeben erachtet. Auch von Ort zu Ort wechseln auf diesem Gebiet Sitten und Gewohnheiten, in der Entwicklung der menschlichen Kultur sehen wir Änderungen der Nahrungsmöglichkeiten, neue Bodenkulturen werden eingeführt und alte verlassen; der Überseehandel bringt fremde Nahrungsmittel auf den Tisch der Nation. Alter und Geschlecht, Klima und Rasse, Reichtum und Armut ändern die Formen der Ernährung, Kultur und Unkultur finden ihren Ausdruck in der Verschiedenheit der Kochkunst.

Ein Versuch, aus dem Gewirre dieser Einzelnahrungen zu einer einheitlichen Erfassung zu kommen, in der Willkür irgendeine Regel zu suchen, erscheint geradezu aussichtslos, auch der ganzen Richtung nach keine Aufgabe wissenschaftlicher Behandlung.

Trotz allen offenkundigen Schwierigkeiten schien es mir nicht undurchführbar, die rein praktische Erfahrung der freien Nahrungswahl zum Gegenstand einer Betrachtung zu machen, weil sich schon in der Vergangenheit einige allgemeine gleichartige Züge haben finden lassen und weil man doch nicht an den Gedanken einer unwillkürlichen Zweckmäßigkeit der Nahrungsmittel wird vorübergehen dürfen. Bei richtiger Fragestellung läßt sich in der Tat zeigen, daß in der Verfolgung einer zunächst unlösbar erscheinenden Aufgabe die Bahn nach der weiteren Entwicklung der Ernährungslehre überhaupt liegt, nur darf man sich bei einer solchen ersten Pionierarbeit nicht ins Kleinliche verlieren, sondern muß die Betrachtungsweise vorläufig etwas großzügig gestalten.

Die erste Vereinfachung des Problems kann man dadurch erreichen, daß man die wechselnden Bedingungen der Nahrungsmittelwahl außer Betracht läßt und nur die Nährstoffe selbst in Rechnung stellt, von denen auch wieder nur die organischen für das Vorliegende in Betracht kommen.

Die Geschichte der Erforschung der praktischen Ernährungslehre reicht kaum vor die Mitte des vergangenen Jahrhunderts; zwischen 1840—70 suchte man, um eine konkrete Unterlage zu haben, nach einem Ausdruck für die Ernährung des »Arbeiters«. Nach 1875 merkt man die Entwicklung der Hygiene durch den sozialen Einschlag. Einmal in der Richtung, daß gewisse Mindestforderungen für den Arbeiter erhoben wurden, nicht nur hinsichtlich der Nährstoffe, sondern auch mit Bezug auf die Wahl der Nahrungsmittel, auch darin, daß der städtische Arbeiter in den Vordergrund tritt, wie bei PETTENKOFER und VOIT, und durch die Ausdehnung der empirischen Beobachtung auf verschiedene Gruppen der Massenernährung, wie hinsichtlich verschiedener Berufe oder Lebensgemeinschaften (Waisenhäuser, Siechenanstalten, Krankenanstalten, Gefängnisse, Soldaten). Auch die Ernährung der Kinder und Jugendlichen beginnt um diese Zeit in den Kreis der Beobachtung gezogen zu werden. Diese ganze großzügige Bewegung ist wesentlich zunächst in Deutschland in Fluß geraten. So waren 1885 bereits Beispiele der Ernährung einzelner Volksgruppen bekannt. Die Erhebungen wurden auch dann noch vielfach, vom nationalökonomischen Standpunkt ausgehend, fortgesetzt, ohne im Prinzip irgendwelches Neue zu schaffen. Je nach Bedarf ist diese Art von Feststellung im In- und Ausland weiterschritten, mehr in die Breite als in die Tiefe.

Nun hat sich in der neuen Zeit seit etwa einem Jahrzehnt die Meinung vernehmen lassen, die empirischen Ergebnisse seien rein zufällige Erscheinungen. Ihre innere Berechtigung sei erst experimentell nachzuprüfen. Dabei will man festgestellt haben, daß eine allgemeine Kürzung der Nahrung, und besonders der Eiweißmengen, in der Kost angezeigt sei, zumal Eiweiß geradezu schädliche Folgen haben könne. Allein gegen diese Auffassung wie gegen die Experimente ließen sich ohne weiteres erhebliche Bedenken geltend machen¹. Die Blockade hat weiterhin als Experiment im großen gezeigt, welche schwere Gesundheitsschädigungen die Folge verkürzter Nahrung sein können.

Das Experiment im kleinen, meist von kurzer Dauer und ohne Massenkontrolle, kann, wie die Erfahrung gezeigt hat, diese letztere nicht ersetzen. Ein Volk als Ganzes mit seinen zahllosen individuell

¹ RUBNER, Über moderne Ernährungsreformen, Berlin 1914.

verschieden gestalteten Existenzen und der Jahre hindurch während der Einwirkung erscheint uns heute als ein Ereignis, dem gegenüber die Kritik aus Einzelbeobachtungen nicht bestehen kann. Die Massenbeobachtung freilebender Persönlichkeiten macht ihre besonderen Rechte geltend, mehr in dem Sinne, daß die anscheinend freie Wahl der Nahrung gebundener erscheint durch die Naturtriebe selbst, die keinen Luxus, sondern vorhandene Bedürfnisse zu decken haben, ohne auszuschließen, daß individuelle Abweichungen vorkommen, wie sie ja bei somatischen Eigenschaften (Riesenwuchs, Zwergwuchs usw.) oder in funktionellen Abweichungen (übertriebene Eßsucht und Appetitschwäche u. dgl.) sich zeigen. Die Richtigkeit allgemeiner Regeln für den Nahrungsverbrauch gelten nach dieser Auffassung nur für große Massen von Persönlichkeiten.

Dieser Gedanke führt zu einem neuen Wege der Erforschung der menschlichen Ernährung, zu einer Erweiterung unserer Nahrungsstudien auf möglichst große Anteile der Bevölkerung. Bei einem solchen Unternehmen, falls es möglich sein sollte, würde der große Vorteil vorhanden sein, daß wir die individuellen Schwankungen völlig auszuschließen in der Lage wären. Würde man die Ernährung einer Million von Menschen kennen, so sind wir schon sicher, daß personelle Eigenheiten einzelner sich abgleichen. Eine Unterlage, etwa aus der Ernährungslehre der Tiere, kennen wir nicht, eine Ernährung ganzer Herden usw. bei freier Wahl der Nahrung ist uns gar nicht bekannt. Etwas Analoges wären nur die Untersuchungen an den Kleinlebewesen, Bakterien, Hefen, die man leicht durchzuführen in der Lage ist und worüber ich an anderer Stelle berichtet habe (Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1913, S. 232 und die Ernährungsphysiologie der Hefezelle, 1912, Arch. f. Anat. u. Phys., Suppl.).

Gegen die Annahme weitgehender Unterschiede im Nahrungsbedürfnis sprechen bestimmte vergleichend physiologische Tatsachen. Wenn man nämlich den Nährstoffverbrauch ganz verschiedener Spezies untereinander für die gleichen physiologischen Bedingungen (z. B. im Hunger und bei Ruhe) und unter Ausschluß der ungleichen Größe der Tiere auf die gleiche Körperoberfläche vergleicht, so zeigt sich, daß der Verbrauch der Warmblüter an Nährstoffen genähert einer Konstante entspricht, die man auch beim Menschen wiederfindet. Wenn also schon die Speziesunterschiede hier nicht zum Ausdruck kommen, so ist es wahrscheinlich, daß innerhalb einer Spezies selbst die grundsätzlichen Unterschiede zwischen den Individuen keine erheblichen sein können. Auch bei Tieren wie beim Menschen bestehen für die reine Erhaltungsdiät in der Jugend und beim Erwachsenen keine wesentlichen Unterschiede, wenn man die Ungleichheit der Masse durch

Rechnung abgleicht. Ein entscheidender Faktor, aber zahlenmäßig faßbar ist demnach die letztere. Der Nahrungsbedarf ändert sich aber funktionell durch die Bewegung, individuell demnach in ganz ungleichem Grade. Alles zusammengenommen wird der Bedarf gedeckt (wenn man von der Rückwirkung der Nahrung selbst absieht, die einen bestimmt feststellbaren Mehrbedarf erzeugt) durch die eingeführten Nahrungsmittel. Zwischen Bedarf und Aufnahme müssen wir voraussetzen, daß ein Gleichgewicht besteht, sonst wäre auch das Gleichbleiben des Körpergewichtes über Jahrzehnte bei den Erwachsenen undenkbar.

Vergleichend physiologisch auch mit Rücksicht auf den Menschen hat sich ergeben, daß der Eiweißverbrauch nur einen bei verschiedener Spezies gleichen unteren Grenzwert erreichen kann (Abnützungsquote) mit annähernd 4 Prozent Proteinkalorien des Gesamtruheverbrauchs an Energie.

Aus diesen vergleichenden Tatsachen erhellt mit Sicherheit das Zurücktreten der individuellen Eigentümlichkeiten auf angeborener Basis, dagegen das Übergewicht der Masse und Funktion als beeinflussende Faktoren. Im freien Leben und bei freier Wahl der Nahrung werden also auch beim Menschen die Unterschiede sich nicht auf Wesensunterschiede, sondern nur auf Leistungsunterschiede durch die verschiedenen Lebensbedingungen gründen.

Die Befriedigung der Bedürfnisse ist eine Lebensnotwendigkeit, sie erfolgt triebhaft, durch Hunger wie Durst. Dem Individuum selbst kommen die Vorgänge im einzelnen nicht zum Bewußtsein, speziell nicht die feine Abstufung, wie sie doch vorausgesetzt werden muß.

Der Trieb beruht letzten Endes auf der Befriedigung der Zellernährung, denn diesem Grundgesetz normaler Versorgung muß Genüge geleistet werden auf der Basis der geeigneten stofflichen Zufuhr. Gefühl wird dagegen nur das Nahrungsmittel, wir sättigen uns mit dem einen oder dem andern, je nach unserem »Geschmack«, der in dieser Hinsicht durch den Trieb beherrscht wird. Die Art der Befriedigung ist bei den einzelnen Kulturvölkern ganz verschieden, das Verlangen so wechselvoll wie nur möglich. Die Wahrscheinlichkeit spricht also dafür, daß sich aus Massenbeobachtungen gewisse Regeln der Nahrungswahl werden ableiten lassen, die vielleicht andere sein mögen, als man sich a priori vorstellt. Schon 1885 habe ich zeigen können, daß im Durchschnitt in der praktischen Ernährung bestimmte Relationen des Eiweißes in der Kost immer wiederkehren, auch wenn es sich um sehr verschiedene Alterszustände und Berufsarten handelt (Zeitschr. f. Biol. XXI S. 405).

Zur Betrachtung der Ernährung größerer Massen von Menschen wurde ich 1893 durch bestimmte praktische Fragen, die mir gestellt

wurden, angeregt, ich habe versucht, einen nationalen Durchschnittswert für den Nahrungskonsum zu finden. Aus dem Aufbau der Bevölkerung nach Beruf und Alter sowie unter Zugrundelegen der physiologischen Erfahrungen über den Nahrungsverbrauch einzelner Personen ließ sich eine solche Größe feststellen. Der Wert derartiger Untersuchungen machte sich erst durch den Krieg fühlbar durch die Notwendigkeit eines Vergleichs der Nahrungsvorräte des Landes mit dem Bedarf der Nation. Eine Neuberechnung der Werte auf Grund weiterer Erfahrungen seit 1893 hatte eine Änderung der Resultate nicht zur Folge.

Man kann den Einwand erheben, es seien die von mir verwendeten physiologischen Feststellungen immerhin nur Stichproben im Verhältnis zu dem wirklichen Konsum von 70 Millionen Menschen. Diese Bedenken wiegen aber gar nicht so schwer, wenn man die bereits erwähnten vergleichend physiologischen Tatsachen überhaupt mit erwägt. Immerhin bedarf man bei einem solchen ersten Versuch einer weiteren Kontrolle, ich glaubte diese zunächst in der Verwendung der zahlreichen Untersuchungen über die Familienkonsumtionsstatistik zu finden. Sie hat natürlich den physiologischen Werten gegenüber den Nachteil, daß nicht alle Nahrung, welche nach der Konsumtionsstatistik als eingekauft oder verwendet bezeichnet wird, auch restlos verzehrt worden ist. Die Resultate der Ergebnisse weichen aber nicht erheblich von meiner früheren Rechnung ab.

Endlich hat man noch einen dritten Weg eingeschlagen, der einerseits den Vorteil hat, daß er von ganz anderen Grunderhebungen ausgeht, nämlich von der Arbeit des Statistikers, der an der Hand der Nahrungsproduktion, der Ein- und Ausfuhr mit geeigneten Korrekturen für Verluste im Handel, in der Industrie und unter sonstiger Schätzung der Abfälle den Gesamtverbrauch feststellt. Dieser Weg wird also möglicherweise zu hohe Werte geben. Wir sehen schon jetzt, daß man in Zukunft die statistischen Erfahrungen und Erhebungen umformen muß, um den Aufgaben der Volksernährungsfragen mehr gerecht zu werden.

Ich gebe in nachstehendem die drei auf verschiedenem Wege abgeleiteten Werte für die Gesamtmenge des Nahrungsverbrauchs, ausgedrückt in (brutto) Kalorien, pro Kopf und Tag der Bevölkerung. Der 3. Wert ist von mir berechnet auf Grund der statistischen Aufstellungen BALLODS über den Nahrungskonsum.

1. Physiologischer Wert (empirische Feststellungen bei freier Nahrungswahl). 85 g Protein und 2417 Kalorien pro Kopf und Tag,

2. nach der Konsumtionsstatistik von Familien 89 g Protein und 2827 Kalorien,

3. nach den Feststellungen der Produktion und Handelsstatistik usw. 81 g Protein und 2770 Kalorien.

Die Übereinstimmung der drei Berechnungsformen ist eine so weitgehende, daß man sagen darf, die Aufstellung der nationalen Werte hat eine ausreichende Grundlage.

II.

Die nationale Ernährungsformel bedarf ihres Vergleichs mit den Ergebnissen anderer Nationen, des internationalen Vergleichs. Die erste Aufstellung des Nahrungskonsums verschiedener Völker hat BALLON vor ein paar Jahren (1915) versucht, angeregt durch die Bedürfnisse der Kriegszeit. Es ist mir aber vor kurzem neues Material über statistische Erhebungen des Nahrungsverbrauchs im Auslande zugänglich geworden; dies habe ich mit verwertet. Wo es möglich war, habe ich die BALLON'schen Angaben mit den anderen zu einem Mittel vereinigt und alle Zahlen des Konsums an Nahrungsmitteln mit gleichartigen Werten über den Gehalt an Nährstoffen umgerechnet. In Zukunft ergeben sich für eine internationale Statistik aber ganz neue Aufgaben, insofern namentlich die Beschaffenheit der Nahrungsmittel einzelner Länder durch Nahrungsmittelanalysen genau festgestellt werden muß; auch die statistischen Erhebungsmethoden bedürfen einer gleichsinnigen Verbesserung. Von alledem mag abgesehen sein; denn das Resultat in seiner Gesamtheit ist ein so interessantes, daß es auch in seiner ersten und primitiven Form schon wesentliche Ergebnisse erkennen läßt.

Die in nachstehender Tabelle aufgeführten Nationen mögen etwa rund 470 Millionen Menschen entsprechen, gewiß eine ausreichende Zahl, um eine Charakteristik menschlicher Ernährungsweise zu geben.

Nationalverbrauch pro Kopf und Tag.

	Protein g	Fett g	Gesamtkalorien ¹
Italien	88	58	2612
Rußland	79	43	2666
Deutschland	81	81	2770
Österreich	81	57	2825
Frankreich	88	67	2973
England	90	105	2997
Nordamerika	89	127 ²	3308 ²
Mittel	85	65 ²	2876 = 12.1 Proz. Eiweißkal.
Japan, aufgerechnet auf das Gewicht der Europäer	81	29	2583 = 12.29 Proz. Eiweißkal.

¹ Eiweiß, Fett, Kohlehydrate, kg/cal.

² Der Wert für Nordamerika ist bei der Mittelbildung zur Seite gelassen.

Der nationale Wert enthält also die Ernährungsleistungen des Gesamtaufbaus der Bevölkerung. Wir müssen vorläufig darüber hinwegsehen, daß wir diesen Aufbau nicht genau kennen und auch über das mittlere Körpergewicht der Nationen nicht genauer unterrichtet sind. Die Nationen bestehen annähernd zur Hälfte aus Jugendlichen und zur Hälfte aus Erwachsenen¹. Das Durchschnittsgewicht pro Kopf mag zwischen 45—49 kg betragen, die Japaner ausgenommen. Von den aufgeführten Zahlen bedeuten Protein und Fett Gramm, die Kohlehydrate sind beiseite gelassen, weil sich ihr Verbrauch aus den anderen Werten ergibt. Gesamtkalorien umfaßt den Wert von Protein, Fett und Kohlehydrate. Der Mittelwert aller Nationen wäre 85 Protein, 65 Fett, 469 Kohlehydrate = 2876 Kalorien, doch besteht dagegen ein Vorbehalt.

Es ist ganz außer Zweifel, daß die amerikanische Statistik den Fettkonsum viel zu hoch angibt, wenn es auch dem Fernstehenden nicht möglich ist, den eigentlichen Grund hierfür anzugeben; daher wird es richtiger erscheinen, vorläufig die Werte für Nordamerika außer Betracht zu lassen, dann hat man als Generalmittel als Verbrauch:

84 g Protein, 65 g Fett, 453 g Kohlehydrate, 2807 Gesamtkalorien.

Von diesen Zahlen scheint mir der Proteingehalt allgemein zu niedrig berechnet; vorläufig kann aber, ehe man sich international über den Grundwert des Proteingehalts der animalischen Nahrungsmittel im besonderen verständigt hat, eine Korrektur nicht durchgeführt werden. In dieser Nahrungsmischung befinden sich

12.26	Prozent	der	Kalorien	in	Protein,
21.49	"	"	"	"	Fett,
66.24	"	"	"	"	Kohlehydraten.

Die Gesamtkalorien schwanken um den Mittelwert

Italien	— 6.9 Proz.	Österreich . .	+ 0.6 Proz.
Rußland	— 5.6 "	Frankreich . .	+ 5.9 "
Deutschland . .	— 1.6 "	England	+ 6.6 "

Die Abweichungen sind im Hinblick auf die Schwierigkeiten der statistischen Erhebungen als nicht erheblich zu bezeichnen. Eine volle Übereinstimmung zu erwarten, wäre geradezu unbillig. Die Gesamtkalorien finden ihre Unterlagen in der funktionellen Betätigung, denn in der »Masse«, welche die Einheit »pro Kopf der Bevölkerung« dar-

¹ Der Nahrungsverbrauch für das Wachstum kann für die folgenden Beobachtungen als seiner Masse nach unbedeutend außer Betracht bleiben.

stellt, sind an sich erhebliche Differenzen nicht wahrscheinlich. Charakteristische Unterschiede für Romanen, Germanen, Angelsachsen, Slawen prägen sich nicht aus. Man könnte sogar noch die Japaner mit heranziehen. Wenn man die Ergebnisse für diese schätzungsweise auf die mittlere Größe der Europäer berechnet, dann zeigen sich auch für Mongolen keine Unterschiede von Bedeutung. Der Mensch, so darf man also behaupten, zeigt in seiner Gesamttätigkeit, wofür die Kalorienzahl als Maß genommen werden kann, eine sehr gleichartige Bewegungslust oder Leistungsfähigkeit und Arbeit. Erstere kommt mehr für die Heranwachsenden, letztere für die Erwachsenen in Frage. Diese mittlere Betätigung und durchschnittliche Leistung bedeutet eine allgemeine Begrenzung der Muskeltätigkeit überhaupt. Die Gleichheit der Zahlen bei allen Nationen kann nicht wohl Zufall sein, muß vielmehr dem Ausdruck einer wahrscheinlich optimalen Grenze für Dauerleistungen entsprechen.

Eine zweite Eigenart der nationalen Werte ist der mittlere Proteinverbrauch; er bewegt sich um rund 79—90 g ohne Regel und ohne Zusammenhang mit der Gesamtkalorienmenge in mäßigen Schwankungen. Man findet keine Nation, die ausschließlich sehr viel und keine, die sehr wenig Protein verzehrt. Gewiß wird man mit einigem Befremden diese Resultate sehen, da man gewohnt ist, die Engländer als stark fleischessende und eiweißverzehrende Nation zu betrachten. Die Zahlen der Nation lassen Derartiges nicht erkennen, denn der Italiener stimmt innerhalb der Fehler der ganzen statistischen Erhebungsmethode mit dem Engländer überein. Auch im Proteinverbrauch prägt sich keinerlei Rasseeigentümlichkeit aus, wir dürfen auch noch das japanische Volk in die Betrachtung hineinziehen.

Die Zahlen für Fett sind im Verhältnis zu dem, was uns Gesamtkalorien und Protein lehren, recht schwankend, kleine Fettwerte würden reziprok großen Kohlehydratwerten entsprechen. Aber dieses Ergebnis kann nicht überraschen, denn ernährungsphysiologisch ist bekannt, daß sich Fett und Kohlehydrate weitgehend vertauschen lassen, ja, daß eher ein Kohlehydratmangel bedeutungsvoll werden müßte wie ein niederer Fettgehalt von gleicher Größe. Eine Fettmenge von 29 g wie bei den Japanern = 9.6 Prozent der Gesamtkalorien des nationalen Mittels würde bei Kohlehydraten bereits einen Beginn einer Acidose bedeuten, während der Fettmangel obiger Größe offenbar eine allgemeine Schädigung der Volksgesundheit nicht begründen kann. Rein klimatische Verhältnisse kommen vorläufig in dem verschiedenen Verbrauch von Fett nicht zum Ausdruck, vielleicht würde sich darüber Näheres sagen lassen, wenn wirklich noch Nationen, die unter rauen

Klimaten leben, in Betracht gezogen werden könnten, wozu vorläufig die Unterlagen fehlen. Alle aufgeführten Kulturnationen zeigen durchschnittlich günstige, zum Teil sehr günstige Ernährungsverhältnisse, was nicht möglich wäre, wenn den oben als nationale Werte aufgeführten Nährstoffgemischen irgendeine Schädlichkeit beiwohnte. Insofern also bedeutet das Gesamtmittel aller Nationen für uns eine Richtschnur in der Wahl der Nahrung. Jede Kopfeinheit verzehrt die gleiche Masse an Nährstoffen überhaupt und einen bestimmten Anteil an Eiweiß, also wird man schließen müssen, daß dies dem Bedarf entspricht und der Bedarf durch Regulationsvorgänge gesichert wird.

Ich möchte aber nicht behaupten, daß man zwischen den Nationen einen Austausch der Nährstoffe auch innerhalb der bei Fett und Kohlehydraten vorliegenden Grenzen beliebig vornehmen kann. Austausch von Nährstoffen bedeutet in die Praxis übersetzt Änderung der Nahrungsmittel. In dieser Hinsicht kann aber eine beliebige einseitige Veränderung nicht eintreten.

III.

Das Triebhafte in der Nahrungswahl tritt noch viel bemerkenswerter hervor, wenn wir die völlig verschiedene diätetische Art der Ernährung verschiedener Völker in Betracht ziehen, die verschiedenen Nahrungsquellen an sich und außerdem die Zubereitungsweisen, denn eine Volksernährung besteht nicht aus Nährstoffen, sondern in der so vielfältigen Umformung der Nahrungsmittel nach lokalen Bedürfnissen und Gewohnheiten. Auch über dieses wechselnde Element unserer Nahrung kann ich einige zahlenmäßige Angaben machen. Allerdings vermag ich darüber nicht für alle oben angeführten Zahlen der Tabelle diese entsprechende Unterlage zu bieten, aber doch für 4 Nationen. Für Deutschland beruhen die nachfolgenden Angaben auf meinen eigenen Zahlen, für Frankreich, England, Italien entnehme ich sie aus den Aufstellungen der betreffenden Nationen. Die verschiedenen Nahrungsmittel wurden in 12 Gruppen zusammengefaßt. Es ist berechnet, wieviel von 100 Kalorien auf die einzelnen Nahrungsmittelgruppen trifft. Dadurch wird zum Ausdruck gebracht, welche Bedeutung im allgemeinen den Nahrungsmittelgruppen zukommt; die natürlichen Gewichts- und Raumverhältnisse würden sich allerdings anders gestalten. Ebenso bleiben auch die Genußstoffe dabei außer Betracht, weil sie für die vorliegende Frage ohne Einfluß sind.

Von 100 Kalorien treffen auf:

	Italien	Frankreich	Deutschland	England
Zerealien.....	63.7	55.24	40.76	37.70
Gemüse.....	5.53	4.27	4.77	1.54
Kartoffeln.....	1.90	6.72	12.02	6.31
Früchte.....	9.88	1.09	2.50	2.27
Pflanzliche Öle.....	5.13	3.98	2.03	?
Zucker.....	2.19	3.43	5.94	14.23
Fleisch, Wild, Fische..	4.96	11.88	15.76	15.96
Milch.....	1.51	4.31	8.62	7.07
Käse.....	1.25	1.91	1.07	1.24
Butter.....	0.42	1.09	4.08	5.42
Fett und Speck.....	2.67	—	1.69	7.57
Eier.....	0.86	0.63	0.91	0.77

Die Zahlen geben Anregung zu einer sehr vielseitigen Betrachtung, auf alle Einzelheiten möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen, nur auf die wichtigsten Züge und Eigenarten der Kostweise. Die Art der Ernährung der 4 Nationen ist grundverschieden, zunächst schon in der Hinsicht ihrer Herkunft. Die eine Nation bevorzugt mehr die Vegetabilien, die andere mehr die Animalien. Zählt man die Animalien zusammen, so findet man folgendes: Die Reihenfolge stellt sich in den 4 Fällen bei dem Verbrauch der Animalien in runden Zahlen und mit Italien beginnend wie 1 : 2 : 3 : 4, wobei in Italien 11.67 Prozent aller Nahrungsmittel auf animalisches Material treffen, bei England 38.03 Prozent. Noch ausgeprägter als bei Italien ist der vegetabilische Anteil in der Kost bei Japanern mit 94.4 Prozent und nur 5,6 Prozent Animalien, etwa der Hälfte des Anteils der Animalien in der italienischen Kost. Bildet man nun die Relationen des Fleischverzehrs, so hat man in runden Werten nur die Zahlen 1 : 2 : 3 : 3 bei den oben angeführten Nationen. England und Deutschland unterscheiden sich nicht. Man könnte auch noch die Gruppe Zerealien zergliedern in die einzelnen Bestandteile und würde dabei sehr differente Auswahlen finden, aber nicht nur in der Art der Früchte, sondern auch hinsichtlich der Sitten, die Zerealien als Brot und in anderen Formen zu genießen. Animalisches Fett und andererseits Zucker enthält die englische Kost viel mehr als die Kost anderer Nationen, die angezogenen Beispiele mögen genügen, um auf die Hauptzüge der Eigenart der nationalen Ernährung hinzuweisen.

Trotzdem aber die Nahrungsquellen so prinzipiell verschieden sind, zeigt der Verbrauch an Nährstoffen, wie oben gesagt, nur unwesentliche Unterschiede. Der Mensch findet also bei jeder Form der Ernährung instinktiv eine solche Kombination, daß sie ein und demselben

Typ der Ernährung entspricht. Der natürlichste Schluß ist der, daß durch die Nahrungswahl auch die Bedürfnisse der Zellen mit Nährstoffen befriedigt werden müssen, und daß dies im allgemeinen in gleicher Weise geschieht. Das läßt sich nur unter der Voraussetzung verstehen, daß die traditionellen Ernährungsformen durch Generationen hindurch abgepaßt und umgeformt, die Möglichkeit einer Befriedigung des Nährstoffbedarfes in sich schließen. Sie sind also mehr als Zufallsprodukte oder Reize für die Befriedigung des natürlichen Geschmacks. Vieles wird uns sogar anerzogen, was der natürlichen Geschmacksveranlagung gar nicht entspricht, aber trotzdem eben in dem Rahmen der ganzen Volkssitten unentbehrlich ist.

Diese Erscheinung der Nahrungswahl auf zufällige Verhältnisse zurückführen zu wollen, ist gewiß recht wenig berechtigt, die Ernährung hängt natürlich manchmal ganz von der Bodenkultur ab, aber diese ordnet sich doch auch dann wieder nach den Bedürfnissen des Menschen. Länder mit Überproduktion stoßen im Handel ab, was sie entbehren wollen und Länder mit Unterproduktion kaufen, wie England, wozu sie das Verlangen treibt, der Handel selbst bewegt sich also in der Richtung des instinktiven Verlangens.

Wir werden anscheinend belehrt, daß man auf die verschiedenste Form eine Volksernährung durchführen kann, die erwähnten Kulturnationen zeigen in Leistung und Gesundheit kaum größere Unterschiede, dann wäre also völkisch und biologisch eine Nahrungsweise mit der andern äquivalent.

Dieser Schluß scheint aber etwas voreilig, weil man doch erst nach den Gründen zu diesen abweichenden diätetischen Formen der Lebenshaltung wird forschen müssen, die nicht plötzlich entstanden sind, sondern sich erst allmählich herausgebildet haben. Die heutige japanische Kost mag als eine auf der Basis einer nach außen lange Zeit streng abgeschlossenen Nation als bodenständig bezeichnet werden. Aber für die europäischen Verhältnisse gilt diese Erklärung nicht mehr oder doch nie ausschließlich. Eine Lösung des Problems denke ich, läßt sich leicht finden. Die Wahl der Nahrungsmittel hängt ganz offensichtlich mit der Verteilung der Bevölkerung zwischen Stadt und Land zusammen. Die städtische Bevölkerung hatte zu allen Zeiten eine größere Nachfrage nach animalischen Nahrungsmitteln geäußert, vor allem auch nach Fleisch. Das letztere ist dem Physiologen ein wichtiger Eiweißträger, in der praktischen Ernährung aber vor allem ein Nahrungsmittel von vielseitiger Verwendung in der Kochkunst und dabei zu allen Zeiten für die Tafel der Bemittelten gesucht gewesen. Fleischgenuß ist auch in jüngster Zeit ein äußerer Ausdruck des sozialen Aufstiegs geworden. Je mehr sich die Verhältnisse zwischen Stadt-

und Landbewohnern verschieben, um so mehr ändert sich der Konsum von den Vegetabilien nach den animalischen Nahrungsmitteln hin. Dieser Zusammenhang läßt sich aber nicht einfach zahlenmäßig ausdrücken, weil vor allem die Großstadtbildung als solche ganz besonders die Nahrungsveränderung beeinflußt. Auf weitere soziale Momente habe ich hier nicht einzugehen, zumal ich näheres darüber an anderer Stelle ausgeführt habe (RUBNER, Wandlungen der Volksernährung, Leipzig 1913). Auf die Bedeutung der Fleischversorgung für Leute ohne besondere mechanische Arbeitsleistung im Rahmen der städtischen Kost komme ich Ende dieser Abhandlung zurück.

IV.

Jedenfalls ist es in hohem Maße bemerkenswert, daß die nationalen Werte trotz diesem Wechsel der Nährstoffquellen die gleichen Proteinnengen aufweisen, da doch die Volksmassen nicht die geringste Vorstellung von der Zusammensetzung der Nahrungsmittel haben. Es handelt sich also sicherlich bei der Nahrungswahl um eine Notwendigkeit oder um eine Zweckmäßigkeit und einen optimalen Zustand gegenüber einer Reihe von beliebigen Möglichkeiten. Jedenfalls bedarf aber dieser in engsten Grenzen gleiche Proteinverbrauch einer besonderen Besprechung, denn die objektive Feststellung gleicher Zustände bei den verschiedensten Nationen besagt allein noch nichts über die eigentliche Bedeutung solcher Zahlen. Es entsteht zuerst die Frage, was etwa der Ernährungsphysiologe hätte erwarten sollen? In dieser Hinsicht wären die verschiedensten Möglichkeiten gegeben gewesen, es hätten die Zahlen viel kleiner, aber ebensogut viel größer sein können. Wir müssen also zu erfahren versuchen, warum sie so und nicht anders sind.

Theoretisch betrachtet gibt es eine untere Grenze des Eiweißverbrauches, unter welche die Ernährung zur Unmöglichkeit wird. Dieser Grenzpunkt bewegt sich nach meinen Beobachtungen beim Menschen wie bei Tieren um etwa 4—5 Prozent Eiweißkalorien, auf den Ruhestoffwechsel berechnet.

Dem letzteren kommt für die weitere Betrachtung der Stoffwechselvorgänge eine große Bedeutung zu, die man ihm bis jetzt nicht gewidmet hat. Gerade im Hinblick auf die menschliche Ernährung hat er bisher keine eingehende Würdigung gefunden. Unter Ruhestoffwechsel hat man verschiedene Zustände verstanden. Es läßt sich bei Tieren zeigen, daß sie (z. B. der Hund) durch Tage hindurch in gleicher Ruhestellung beharren, so daß zwischen Schlafen und Wachen keine Unterschiede im Stoffwechsel sich finden. Trotzdem kann es sich dabei um einen gesteigerten Stoffwechsel, wahrscheinlich der Muskeln

handeln, wenn die Lufttemperaturen unter einer bestimmten Grenze von 30° — 33° liegen. Nur bei entsprechender Wärme kommt der Warmblüter auf einen Tiefstand seines Kraftwechsels, den ich »Energieminimum« nenne. (Biologische Gesetze, Marburg 1887, S. 17). Beim Menschen hat man unter »Ruhe« sehr Verschiedenes begriffen, so z. B. den Aufenthalt im Zimmer ohne gewerbliche Arbeit, doch hat man dabei kein Energieminimum. Letzteres erhält man nur bei Bettruhe in warmer Umgebung. Für diese Zustände, die dem Energieminimum bei den Tieren ädaquat sind, hat man auch den Ausdruck »Grundstoffwechsel« gewählt.

Das Energieminimum bei Tieren besteht aber nur unter einer wohl-bekanntem Voraussetzung, nämlich bei Hunger, während jede Nahrungszufuhr den Kraftwechsel steigert. Am meisten das Eiweiß, das bis 40 Prozent Steigerung bedingen kann, während die Wirkung der N-freien Stoffe nur gering ist (spezifisch-dynamische Wirkung). Beim Menschen hat man bisher auf diesen Umstand bei dem Grundstoffwechsel gar nicht geachtet, so daß hier der Ausdruck nur den Stoffwechsel bei möglichster Ruhe, aber nicht das eigentliche Energieminimum bedeutet.

Läßt man ein Energieminimum oder bei Veränderung desselben durch die Zufuhr einer Nahrung die gleiche mechanische Arbeit leisten, so ist der Mehrverbrauch an Kalorien derselbe, ob man die Arbeit mit Hunger oder mit Nahrungszufuhr irgendeines Nährstoffes kombiniert (RUBNER, Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1910, S. 316). Also laufen im Leben die zwei Prozesse nebeneinander her, das eigentliche Energieminimum oder dessen Steigerung durch Nahrungsstoffe einerseits und die mechanische Arbeitsleistung bzw. Muskelbewegung andererseits. Die Steigerung durch Muskeltätigkeit betrifft unter normalen Verhältnissen nur die N-freien Stoffe, während die Eiweißstoffe in dem Energieminimum inbegriffen sind und nur im Rahmen dieses Stoffwechselanteils erscheinen.

Den Eiweißstoffwechsel werden wir also logischerweise nur im Rahmen des Energieminimums zu betrachten haben; damit eröffnen sich neue Aussichten. Die Größe des Energieminimums hängt in sehr einfacher Weise mit der Oberflächengröße einer Spezies zusammen, weil sie ja nur eine Funktion der jeweiligen Massen ist (s. o. S. 343). Man könnte daher leicht die entsprechenden Konstanten feststellen. Aus meinen Versuchen am Tier (Hund) läßt sich ein Energieminimum von 821 kg/cal. pro 1 qm Oberfläche ableiten (die Grundwerte s. RUBNER, Ges. d. Energieverbrauches 1902, S. 315) bei 33° und Hunger.

Für den Menschen sind solche allgemein akzeptierte Werte noch nicht vorliegend. Eine brauchbare Größe geben etwa Versuche, die BENEDICT am hungernden und absolut ruhenden Mann ausgeführt hat. Aus den ersten 5 Tagen berechnet sich im Mittel 842 kg/cal. pro 1 qm

und 24 Stunden (s. Chemical and physiolog. studies of a man fasting Proceed. of the Nat. academy of science Vol. I, S. 228, 1915). Aus Versuchen an schlafenden Personen, die von JOHANSSON u. a. ausgeführt worden sind, würde man etwa 782 kg/cal. (bei Ausschluß fetter Personen) finden, aus einer Tabelle bei Lusk (The fundamental requirement of Energy, Journ. of the Americ. association, 1918, Vol. 70, S. 821—824) kann man für den Mann von 71 kg als („Basalmetabolism“) 1750 kg/cal. entnehmen, was etwa 841 kg/cal. pro 1 qm und 24 Stunden ausmachen würde. Den Wert 840 kg/cal. möchte ich für den wahrscheinlichsten halten. Dies bedeutet pro Mann von 70 kg 1747 Kalorien pro Tag; ich werde den Wert mangels umfassender anderer Experimente vorläufig benutzen.

Den niedrigsten Wert an Eiweißkalorien für das Energieminimum berechne ich nach eigenen Versuchen zu 4.1 Prozent Proteinkalorien. Für den Menschen liegen sehr zahlreiche Versuche über den Minimalverbrauch an N, d. h. die sogenannte Abnutzungsquote, vor. 0.053 g N pro Kilogramm für etwa 70 kg, also = 3.71 g N = 92.7 kg/cal. = 5.25 Prozent Eiweißkalorien auf das Energieminimum (1747 Kalorien) berechnet.

Zur Betrachtung der Beurteilung des Eiweißverbrauchs der Nationen müssen wir also zunächst den Eiweißverbrauch auf den Ruhewert berechnen. Man darf annehmen, daß die oben S. 350 angegebenen Werte etwa durch Multiplikation mit 1.2 dem Wert eines Erwachsenen von 70 kg entsprechen. Bei dieser Größe ist der Ruhestoffwechsel rund 1747 Kalorien bei 102 g Protein, was eine Mischung von 23.9 Prozent Proteinkalorien ausmacht.

Eben haben wir das Proteinminimum für den Erwachsenen zu 5.25 Prozent angegeben. Der nationale Verbrauch aller bekannten Völker ist also nicht weniger als 4.5mal so hoch, als dem experimentell zu erreichenden N-Minimum beim Menschen überhaupt entspricht. Das Minimum (Abnutzungsquote) wird nicht mit jedem beliebigen Eiweißstoff erreicht, viele haben eine geringere biologische Wertigkeit. Von den Animalien können wir durchschnittlich eine hohe Wertigkeit voraussetzen, die Vegetabilien sind wechselnder Größe in dieser Hinsicht. Nach eigenen Versuchen ist der durchschnittliche Bedarf an Eiweiß für die Abnutzungsquote bei

Brot	69.1 g Protein,
Kartoffeln	46.2 „ „ .

Auf das Energieminimum berechnet für Brot 16.2. für Kartoffeln 10.8 Prozent Eiweißprotein. Die Minderwertigkeit mancher Eiweißstoffe spielt wohl im allgemeinen eine gewisse Rolle in der Erklärung des

Mehrbedarfs, aber keineswegs eine ausschlaggebende, denn die Zeerealien und Kartoffeln stellen nicht allein die Nahrung dar und treten bei einigen Nationen überhaupt nicht allzusehr in den Vordergrund.

Jedenfalls läßt sich aus diesen Ergebnissen ableiten, daß alle jene Bestrebungen, welche eine Umformung der bisherigen Ernährung nach einer möglichst eiweißarmen Form erstreben, sich mit dem Gesamtergebnis aller bekannten Nationen in Widerspruch setzen. Denn die traditionellen Ernährungsformen sind weit eiweißreicher, als man bisher wohl vermutet hat. Eine definitive Erklärung der Ursachen des merkwürdig hohen Eiweißverbrauchs werden wir zu geben imstande sein.

V.

Ich halte für die weiteren Betrachtungen an den im Abschnitt IV entwickelten Gesichtspunkten für die Rolle des Eiweißes im Rahmen des Energieminimums fest, verlasse aber vorläufig die rein nationalen und internationalen Vergleiche und wende mich zur physiologischen Betrachtung verschiedener Arbeitsgruppen. Dem wäre vor auszuschicken, daß ich schon 1885 hatte zeigen können, daß es zweifellos keinen Proteinverbrauch für den Erwachsenen auf bestimmter gleicher Höhe gibt, sondern daß Leute mit verschieden großer Arbeitsleistung relativ sehr ähnliche Zusammensetzung der Kost zeigen, d. h. etwa dieselben Prozentgehalte an Protein. Ausgehend von der Idee, daß zur Arbeitsleistung ja gar nicht das Eiweiß herangezogen wird, hat man schließlich zur Erklärung dieser Fälle, die man als Ausnahmen ansah, angenommen, daß eben in den Familien der Arbeiter alle aus einer Schüssel essen, also der, welcher überhaupt viel ißt, auch mehr Eiweiß bekommt.

Bis in die neueste Zeit herauf mehrten sich aber die Beobachtungen dahingehend, daß bei starker Arbeit auch mehr Eiweiß in der Kost gefunden wird, auch in Fällen, bei denen die obige Erklärung nicht anwendbar ist. Da nun doch einmal dies eine feststehende Tatsache erscheint, muß man nach einem anderen Zusammenhang suchen. Man kann, wie ich glaube, zu einer Erklärung kommen, wenn man das Problem anders zu lösen versucht. Die größeren Eiweißmengen verbrauchen die Arbeiter dieses Typs sicher nicht für die Kraftleistung selbst, also tun wir besser daran, uns ihren Ruhestoffwechsel näher anzusehen. Sie haben alle zweifellos einen hohen Eiweißverbrauch in dem Grundstoffwechsel, und dafür muß, wenn überhaupt möglich, eine Erklärung gefunden werden.

Eine grundlegende Frage ist allerdings die Zulässigkeit einer Berechnung des Ruhestoffwechsels aus der Nahrung des Arbeiters heraus.

Daß wir zwei verschiedene Vorgänge der Ernährung nebeneinander haben, die sich einfach summieren und nicht komponieren, steht fest. Aber es ist ja nicht zu bestreiten, daß bei der Nahrungsaufnahme selbst allerdings einige Zeit hindurch die Zusammensetzung der zirkulierenden Nahrung unter dem Einfluß der N-freien Stoffe steht, welche die Arbeit schließlich allmählich und von Stunde zu Stunde mehr aufzehrt. Die Arbeitszeit umfaßt kaum mehr wie ein Drittel des Tages, während der Rest im Stoffwechsel mit einem Tiefstand des Kraftwechsels verläuft. Die Überschußwirtschaft der Arbeitsernährung ist außerdem mit einer gewaltigen Aufspeicherung der Kohlehydrate und auch des Fettes verbunden, Depots aus denen im Laufe des Tages geschöpft und der Bedarf ergänzt wird.

Greift man aus den rein empirischen Feststellungen über den Nahrungsbedarf bei verschieden schwerer Arbeit Beispiele heraus und vergleicht den Eiweißverbrauch im Verhältnis zum Energieminimum, so steht man vor der überraschenden Tatsache, daß die Proteinrelation mit zunehmender Arbeitsgröße erheblich und in manchen Fällen gewaltig ansteigt. Selbst bei einer prozentisch nicht N-reichen Nahrung kann der Arbeiter wegen der großen Menge der aufgenommenen Nahrung eine Scheidung zwischen Protein und eiweißfreien Stoffen vollziehen. Letztere verbraucht er zur Arbeit und erstere fließen dem »Ruhestoffwechsel« zu. Der arbeitende Mensch ruft dadurch, daß er viel Nahrung aufnimmt, eine starke Konzentration des Eiweißes im Ruhestoffwechsel hervor. Diese Konzentrationssteigerungen sind zum Teil enorm. Hierfür einige Beispiele.

Man kann je nach den Arbeitsleistungen sowohl bei Arbeitern bei Ernährung bei gemischter Kost wie bei vegetarisch Ernährten Eiweißkonzentrationen finden, die im Ruhestoffwechsel zwischen 26.5—42.7 Prozent ausmachen¹. Bei einer fischreichen Kost kommen die Wolgafischer bis auf 74.9 Prozent Proteinkonzentration. Eine rein theoretische Betrachtung der Ernährung würde voraussetzen lassen, daß die Ruheproteinkonzentration bei allen Menschen dieselbe, jedenfalls aber bei den Arbeitenden nicht größer ist als bei den Nichtarbeitenden.

Berufsart	Gramm Protein im Tag	Konzentration im Ruhestoffwechsel in Prozenten
Tagelöhner	113	26.5
Holz knecht	123	28.8
Schwerarbeiter	151	34.8
Ziegelarbeiter	167	39.2
Türkischer Feldarbeiter ...	182	42.7
Brauknecht	190	44.5
Wolgafischer	319	74.9

Die empirische Beobachtung lehrt hiermit das Gegenteil, und wenn sie nichts weiter bedeuten sollte, als daß wir in hohen Eiweißkonzentrationen nichts Schädliches erkennen können, so wäre auch das schon bemerkenswert. Aber zweifellos wird wohl noch eine weitere Beziehung zu den Lebensprozessen auch für den Eiweißanstieg zu finden sein.

Ich habe oben offengelassen, warum eine Nation im Eiweißverbrauch etwa 4,5mal höher steht, als einem Minimum entspricht. Im Vorstehenden liegt die Antwort hierauf. Ein Teil des Unterschiedes mag auf die ungleiche biologische Wertigkeit geschoben werden, der Hauptanteil entfällt aber auf den Umstand, daß die nationalen Werte eben Arbeitswerte sind, wir haben als Hälfte Jugendliche und als andere Hälfte Erwachsene, erstere sind auch ohne daß sie schon in gewerblicher Tätigkeit sind, Leute von lebhaftem Stoffwechsel, wozu noch die große Masse der meist beruflich tätigen Männer und Frauen kommen. Bei allen diesen haben wir zweifellos den stärkeren Verbrauch von Eiweiß, und damit erklärt sich eben der Hochstand der nationalen Eiweißwerte über die Abnutzungsquote.

Der Arbeiter kann also mit der einfachen Kost und oft mit wenig eiweißreichen Nahrungsmitteln doch diese relative Überschwemmung mit Eiweiß zustande bringen.

Ernährungsweisen, die zwischen 26—75 Prozent Protein enthalten, sind außerordentlich eigenartige Vorkommnisse. Jedenfalls ergäben sich zwischen Individuen, die in dieser Weise genährt sind, schon aus den Ernährungsgesetzen bestimmte Besonderheiten. Das Protein zeigt wie erwähnt am ausgeprägtesten von allen Nährstoffen die spezifisch dynamische Wirkung, d. h. es kann die Wärmebildung erheblich steigern, ganz nach Maßgabe des Prozentgehaltes der Nahrung an Protein. Eine solche Steigerung der Wärmebildung auch während der Ruheperiode bringt einen erhöhten Widerstand gegen die Wirkung der Kälte, es kann also ein Mittel sein, zumal zu rauherer Jahreszeit einen mehr oder minder großen Anteil des Wärmeverlustes ohne Empfindung von Kälte zu bestreiten.

Dies wird dem Arbeitenden sogar, nur willkommen sein können, da er mager, wie er zu sein pflegt, des Wärmeschutzes eines größeren Fettpolsters entbehrt; beherbergt er aber im gleichen Gewicht mehr Organmasse, so besitzt er andererseits auch die entsprechende Blutmenge, also mehr wie ein fetter, aber organarmer Mensch, was ihm die Möglichkeit verschafft, durch die Blutzirkulation bei hoher Temperatur »Arbeitswärme«, d. h. überflüssige Wärme, nach außen zu bringen. Der Arbeiter ist zwar mager, aber nicht untergewichtig und verfügt

jedenfalls über eine ausreichende, vor Überlastung bewahrte Muskelmasse, was die Vorbedingung berufsmäßiger Dauerarbeit überhaupt ist.

Wenn wir experimentell versuchen wollten, was die Eigenschaften eines mit 23 Prozent Proteingemisch Ernährten, bei nachfolgender Ernährung mit 75 Prozent Proteingemisch Ernährten, ist, so würden wir dabei gewiß nicht das herausfinden, was das Ausschlaggebende im völkischen Sinne ist.

Unser Augenmerk muß auf die Umbildungsweise gerichtet sein, die im freien Leben die Ausübung der Arbeit und Muskeltätigkeit überhaupt auf den Körper bedingt. -Unsere Ernährung verfolgt auch gewisse Zweckmäßigkeiten mit Bezug auf den Körper selbst. Der arbeitende Mensch kann Fettreichtum nicht ertragen, weil dieser die Arbeit erschwert oder überhaupt unmöglich macht, also formt ihn einerseits die Arbeit um und zwingt zu bestimmter Nahrungswahl infolge des veränderten Körpers.

Die natürliche Entfettung verläuft beim Arbeitenden in der Weise, daß er, wie das im Leben überhaupt häufig eintritt, periodisch mehr an Energie verbraucht, als er an Nahrung aufgenommen hat. Er wird dabei sowohl Fett wie Eiweiß vom Körper verlieren können, in Relationen, die sich immer mehr nach der Seite des Eiweißes verschieben, je fettärmer der Mensch überhaupt geworden ist. Je größer das Energie-defizit, um so bedeutender kann auch der Eiweißverlust werden. Mangel an Zufuhr bedeutet ja unter Umständen für Stunden des Tages einen Hungerzustand mit der entsprechenden Einbuße an Körperbestandteilen. Einseitiges Überwiegen von Protein in der Kost verhütet die Benachteiligung des Eiweißgehaltes in den Zellen, während es dem Fettverlust freien Verlauf läßt.

Die körperliche Umgestaltung vollzieht sich also ganz von selbst, und das Eiweiß ist der Schutz zur Erhaltung der Organe. Aber selbst dann, wenn ein Verlust von Eiweiß eingetreten sein sollte, findet der Wiederaufbau der Organe um so vollkommener statt, je mehr Protein in der Nahrung vorhanden ist. 30 Prozent und mehr Protein vermögen selbst bei heruntergekommenen Personen schnell den Neuaufbau der Organe zu ermöglichen.

Es ist also zwar richtig, daß bei der Arbeit kein Eiweiß verbraucht wird, aber andererseits zu erweisen, daß praktisch betrachtet der Proteinstrom doch gesteigert ist, auch nötig erscheint, um der anderen Konstitution der Arbeiter gerecht zu werden. Denn gerade mit zunehmender voller Entwicklung der Zellen kann man den Bedürfnissen ihrer Erhaltung nur durch eine erhebliche Steigerung der Eiweißzufuhr gerecht werden, während bei schlechtem Zustande schon geringe Zulagen eine Verbesserung ergeben.

Nach dem Dargelegten hängt also Leistungsfähigkeit und Muskelreichtum mit der Eiweißzufuhr zusammen, aber sekundär. Weil der Körper Fett abgegeben hat, mager ist und viel Zellmasse enthält, braucht er das Eiweiß.

Schon C. Vorr hatte von diesen Beziehungen zwischen Eiweiß der Nahrung und Körperzustand gesprochen, aber in einem völlig anderen Sinne; er meinte, daß jede Vermehrung oder Verminderung der Eiweißzufuhr ohne weiteres eine größere oder geringere Muskelmasse erzeuge. Das hat sich als unzutreffend herausgestellt. Einseitige Steigerung der Eiweißzufuhr bringt nur vorübergehende Zurückhaltung von Eiweiß im Körper zustande, die jedenfalls der Hauptsache nach nicht den Muskeln zugute kommt. Tatsächlich liegt, wie auseinandergesetzt, die Transformierung des Körpers in der Regulierung des Fettgehaltes und Erhaltung oder Erhöhung des Eiweißgehaltes. Nach Vorr war die Umwandlung des Körpers ein reiner Stoffwechselvorgang, nach meiner Meinung liegt ein funktioneller Eingriff vor (die Arbeit), der dann zur Änderung der Zusammensetzung des Körpers führt und sekundär mehr oder weniger Protein verlangt.

Was uns besonders bemerkenswert erscheint, ist die Höhe der Proteinkonzentration, bis zu welcher wir in praktischen Fällen gelangen. Mit diesen Beziehungen scheint im Widerspruch zu stehen, daß man bei jedem Menschen unter geeigneter Nährstoffzufuhr auf ein Minimum (Abnutzungsquote) kommen kann.

Aber unter diesen Bedingungen kann man die normale Arbeitsernährung auf die Dauer nicht durchführen und nirgendwo begegnen wir der Abnutzungsquote bei freier Wahl der Nahrung eines Arbeitenden. Aus einem guten Grunde, weil die Veränderungen des Körpers, wie sie das praktische Leben verlangt, auf der Basis eines N-Minimums nie erreichbar sind, wie der nächste Abschnitt ergeben wird.

VI.

Es obliegt uns aber noch, die Ernährungsverhältnisse jener Volksanteile zu betrachten, in deren Leben die Muskelarbeit keine hervorragende Rolle spielt. Diese Gruppe finden wir namentlich unter den Städtern ziemlich reichlich vertreten. Viele gewerbliche Berufe sind »Ruheberufe«, d. h. sie erfordern nur winzige Aufwendungen an Arbeit. Dahin gehören eine Menge von Fabrikarbeitern, Beamten und Personen mit sitzender Lebensweise u. dgl. Allenfalls kommt hier der Sport oder ein Spaziergang und ähnliches in Betracht, dann gilt eben das, was vorher schon besprochen wurde. Es gehört hierher zu Spiel und Sport auch die Lebensweise der Jugendlichen überhaupt, die erfahrungsgemäß durch ihre natürliche Neigung zur Bewegung kein niederes

Nahrungsbedürfnis haben wie ein gewerblicher Arbeiter oder selbst noch etwas darüber. (RUBNER, Zeitschr. f. Biol. XXI, S. 396, 1885.) Dabei ist aber nicht ersichtlich, daß die Zusammensetzung ihrer Kost, was das Protein anlangt, geringer wäre als bei den Arbeitern verschiedener Berufe. Zur Jugendlichkeit gehört auch die Fetttarmut, wie wir sie ja überall in diesem Lebensalter beobachten. Das Energieminimum wird auch bei ihnen durch einen relativ hohen Eiweißumsatz bestritten.

Es erübrigt noch, den Verbrauch an Eiweiß bei Personen ohne nennenswerte Muskeltätigkeit, wie sie oben genannt wurden, zu betrachten. Es sind oft sozial günstig oder doch nicht ungünstig gestellte Menschen, aber es gehören hierher auch die eigentlichen Arbeitslosen, bei denen die Nahrungsversorgung aus finanziellen Gründen eine schwankende sein kann. Mit vorübergehender Unterernährung hat man es also hierbei auch zu tun, nur aus anderen Gründen wie bei der eigentlichen Gruppe der kräftigen Arbeiter; auch in den Besonderheiten einer ärmlichen Ernährung kann noch ein Moment liegen, welches eingehender Würdigung bedarf.

Die zuerst genannte Gruppe von Personen zeigt in der Zusammensetzung der Nahrung an sich nichts besonders Auffälliges, vielleicht etwa das, daß der Proteingehalt der Kost nur ganz wenig über dem sonstigen Durchschnitt liegt. Die andere dagegen kommt bei einer Verwendung von viel Vegetabilien, besonders der billigen, wie Getreide und Kartoffel, nicht auf die Mittelwerte, sondern bleibt hinter ihnen zurück. Äußerlich drückt sich der Unterschied darin aus, daß der körperliche Zustand bei letzteren ein ungünstiger und dürftiger ist, während die sozial Bessergestellten normale Verhältnisse zeigen. Unterernährung und Normalernährung zeigen sich hier als die typischen Gegensätze, in den Gewichtsunterschieden ausgeprägt. Beim Unterernährten hat der Körper schon erheblich von allen seinen Organen verloren oder auch hauptsächlich von dem Proteingehalt der Zellen.

Die Proteinkonzentration des Normalgenährten bewegt sich meist auf der Höhe des Proteinverbrauchs des Arbeiters, nur wird bei ersterem dieser entsprechende Hochstand nicht durch Konzentration aus eiweißärmeren Gemischen durch den erhöhten Konsum der Arbeit, sondern einfach durch die Beigabe eiweißreicher Nahrungsmittel, wie Fleisch, vermittelt.

Bei der Brot-Kartoffelkost bewegt sich die Proteinkonzentration wie z. B. im Kriege bei nur 50—60 g Protein pro Tag um 11.7—14.1 Prozent Proteinkalorien. Liegt also, wenn nicht direkt unter, so doch nahe der Erhaltungsmöglichkeit im N-Minimum bzw. der Abnutzungsquote, wenn man die Art der Nahrungsmittel mit berücksichtigt.

Will man diese den Grenzwerten der Erhaltungsmöglichkeit naheliegenden Ernährungsformen in ihrer nachteiligen Wirkung auf den

Körper ganz verstehen, so müssen einige wichtige neuere ernährungsphysiologische Tatsachen vorausgeschickt werden. Rein schematisch für die Ernährungsfragen zurechtgelegt, können wir uns den Körper in zwei Gruppen von Stoffen zerlegt denken:

- a) die proteinhaltige Zellmasse, die Trägerin des Lebens ist,
- b) Gerüst- und Vorratssubstanzen, im wesentlichen Glykogen und Fett. Also trennt man dabei in 'Totes' und Lebendes.

Beide Gruppen kann man durch ungeeignete Ernährung zum Schwinden bringen. Das Fett kann man sozusagen ganz aufzehren lassen, wenn man Eiweiß, aber kein Fett gibt, das Protein erlaubt eine so weitgehende Kürzung nicht, bei Mangel an Eiweiß verlieren die Zellen einen Teil ihrer lebenden Substanz, aber weiter als etwas unter 50 Prozent kann man nicht entbehren, ohne daß der Tod eintritt. Die Zellen, welche allmählich sehr heruntergekommen sind, gehören nicht mehr ins Gebiet des Normalen. Solch ein Körper wird hinfällig, erkrankt, stirbt, wie wir dies bei der Blockade gesehen haben. Man nennt das die Wirkungen der Unterernährung.

Der Proteinverlust entsteht in einer den Körper zerrüttenden Weise, wenn in der Nahrung zu wenig Eiweiß, auch bei sonst ausreichender Nahrung vorhanden ist, er beginnt, wenn im Durchschnitt die sogenannte Abnutzungsquote durch das Protein der Nahrung nicht ersetzt wird. Vermutlich liegt das Proteinbedürfnis bei besonders hohem Eiweißbestand der Zellen sogar noch höher als der durchschnittliche Grenzwert der Abnutzungsquote.

Wenn somit für alle Bedürfnisse des Körpers gesorgt und nur zu wenig Eiweiß vorhanden ist, so können sich die Proteinverluste über Monate und ein Jahr hinaus hinziehen.

Nach dem, was früher schon bei der Ernährung des Arbeiters gesagt wurde, läuft die Ernährung im praktischen Leben einen Zickzackkurs, d. h. es fehlt heute und morgen an Eiweiß und doch soll der Ausgleich entstehen. Zu wenig Nahrung bedingt den Hungerzustand, der sich immer in den letzten Stunden des Tages erst einstellen wird, wenn die tägliche Kost eben im Körper aufgebraucht ist. Während bei ausreichender Kalorienmenge aber Eiweißmangel die Verluste an Protein verschwindend klein sein können, ist der Eiweißverbrauch im Hunger stets größer als dieser eben erwähnte durchschnittliche Verlust bei sonst genügender Kost.

Bei der tiefstehenden Proteinzufuhr kommen bei ungenügender Kalorienzufuhr zumeist gleich merkliche Ausschläge an Eiweißverlust zum Ausdruck, deshalb war das Bemühen die Kalorienzufuhr in der Blockadezeit hochzuhalten, auch das einzige Mittel, die Katastrophe

hinauszuschieben. Unter natürlichen Verhältnissen kann und muß der Proteinverlust wieder gedeckt und ausgeglichen werden.

Dem Verlust entgegen wirkt der Aufbau. Dieser wird erreicht durch einen Überschuß an Protein über den Bedarf, aber Verlust und Aufbau sind nicht einfach reversible Prozesse, die Wirkung, welche z. B. ein Sinken einer Proteinverminderung um 10 Prozent in der Nahrung hervorgerufen hat, kann nicht durch eine erneute Erhöhung auf den alten Proteingehalt wieder ausgeglichen werden, sondern es muß ein Überschuß vorhanden sein. Dieser muß erheblich mehr betragen, als der ursprüngliche Gehalt der Nahrung an Protein war. Der Aufbau erfolgt um so rascher, je größer der Eiweißgehalt der Kost ist, er erfolgt aber nicht auf allen Stufen der Zellernährung bei gleichem Überschuß, gleich zunehmend, sondern um so langsamer, je besser der erreichte Zustand wird. Schließlich hat die Zelle sich voll mit Protein gesättigt, dann wird alles Eiweiß der Zufuhr einfach verbrannt. Also erfolgt der Eiweißaufbau vorher heruntergekommener Zellen nicht immer gleich schnell, die Verluste werden ungleich rasch abgeglichen. Die Proteinzufuhr muß also, je besser der Organismus die Zellen mit Eiweiß versorgt hatte, immer rascher steigen.

Treten im praktischen Leben Proteinverluste auf, weil die Nahrung nicht zureichte, so muß der durchschnittliche Proteingehalt der Kost so hoch sein, daß die Raschheit des Wiederersatzes die natürlichen Verluste deckt. Dafür reichen selbst Konzentrationen von 15 Prozent Protein noch kaum aus, die Verdoppelung an Eiweiß aber gibt auch die doppelte Schnelligkeit der Anlagerung.

Nähert sich also die Kost einer Berufsklasse den niedrigen Eiweißkonzentrationen, so bringt das tägliche Leben zwar die Gefahr des Proteinverlustes im Körper, aber nicht mehr die Möglichkeit des Aufbaues; als Folge kommt es zu Verlusten von Körper und zur dauernden Unterernährung. In einem sorgfältig ausgedachten Stoffwechselexperiment und bei nie eintretendem Nahrungsmangel kann man unbeschadet für den Körper an die äußersten minimalsten Grenzen der Eiweißzufuhr herangehen, aber auch dabei hat man nicht selten Fehlschläge zu verzeichnen. Die europäische Nahrungswahl vermeidet alle Klippen und Gefahren auch noch aus anderen Gründen.

Vom Protein bleibt zu sagen, daß, abgesehen von den Schwankungen der eingeführten Nahrungsmenge überhaupt, auch die Proteinmenge selbst variiert, weil die natürliche Zusammensetzung der Nahrungsmittel an Eiweißstoffen erheblich schwankt. Die Mengen der Kalorien sind bald zureichend, bald nicht, weil wir, wenn wir essen, noch nicht voraussehen, was wir zu leisten haben, wir korrigieren unsere Bedürfnisse durch die Nahrung *post festum*.

Wer in der Proteinzufuhr also überhaupt an der Grenze des unbedingten Bedarfs steht, wird leicht davon verlieren, den Verlust aber schwer ersetzen. Ein Wiederersatz bei niedrigem Proteingehalt der Nahrung ist also, weil die Verluste größer waren, noch schwieriger und langsamer zu decken. Es kommt also darauf an, ob in dem Spiel zwischen Verlust und Aufbau der letztere oder der erstere überwiegt.

Einen Schutz hat nur der Mensch mit verhältnismäßig zu reichlicher Nahrungszufuhr, die zum Fettpolster führt. Da das sozial aber selten bei der großen Masse der Fall ist, wird das Vorkommen der Gefährdung des Proteinverlustes das wahrscheinlichste sein.

Damit stimmen in der Tat auch die praktischen Erfahrungen überein, denn diejenigen Gruppen von Personen, die durch soziale Verhältnisse gezwungen werden, proteinarme Gemische zu verzehren, zeigen sich von schlechter Konstitution und erreichen auch selbst bei mäßiger Arbeit noch nicht das mittlere Körpergewicht.

Der Durchschnitt der übrigen Bevölkerung, welche ohne Arbeits-Proteinspeicherung aber auf eine günstige Beschaffenheit des Körpers ausgeht, wird naturgemäß auch die Wahl treffen, daß die Nahrung für den Körper paßt. Man legt Protein in seiner Nahrung instinktiv zu, wie man dies tatsächlich auch bei der besser situierten Bevölkerung findet.

Dann ist diese Eiweißzulage kein Luxus im eigentlichen Sinne des Wortes, sondern ein Äquivalent für die fehlende Muskeltätigkeit und deren Wirkung auf die Eiweißkonzentration in der Kost.

In einem gewissen Umfange machen sich übrigens bei der Nahrungswahl nationale und ästhetische Ziele geltend. Manche Nationen sind ganz offenkundig auf die Magerkeit eingestellt. Engländer und Amerikaner sehen nicht im fetten Körper, sondern im Magersein ihr Vorbild, d. h. in einem Eiweißreichtum bei Fettarmut. Soweit die Magerkeit nicht »Arbeitsmagerkeit« ist, muß sie durch Änderung der Kost in dem eben erwähnten Sinne umgestaltet werden.

Wenn man als Eigenart der Geistesarbeiter vor allem noch in Betracht zieht, daß diese auf die leichte Verdaulichkeit der Speisen Wert legen und konzentrierte Kost bevorzugen, wie sie durch Fett vor allem gewährleistet wird, so wird ihr Ziel nur dann erreicht, wenn zu den N-freien Stoffen ein gehaltvoller Eiweißträger hinzukommt, das ist eben das Fleisch. Letzteres bietet aber zugleich das Mittel zur Geschmackserhöhung der Nahrung und findet deshalb eine Bevorzugung vor anderen Nahrungsmitteln.

Aus dem Gesagten folgt ein bestimmter Typ für die städtische Ernährung, Übergewicht animalischer Nahrungsmittel, wobei das Fleisch mehr beteiligt ist wie die übrigen. Es folgt aber weiter auch ein völkischer Unterschied des Verbrauchs an animalischen Nahrungsmitteln.

teln, der sich auf die Verteilung der Bevölkerung auf Stadt und Land zurückführen läßt.

Das Endziel aller natürlichen Nahrungsformen läuft letzten Endes auf nichts anderes hinaus als auf die Erhaltung einer bestimmten Konstitution des Körpers überhaupt, die neben der Leistungsfähigkeit auch die Gesundheit sicherstellen soll.

Die Regulation der Ernährung haben wir also, soweit die Versorgung mit Nahrungsstoffen in Betracht kommt, als eine triebhafte erklärt. Aber nicht in dem begrenzten Sinne, daß sich Quantität und Qualität der Nahrung ausschließlich nur an einen engbegrenzten Körperzustand halten, vielmehr in der Hinsicht, daß wir auch einem bestimmten Körperzustand selbst zustreben, der, wie für die Arbeitsfunktionen einem optimalen Verhältnis, auch sonst dem allgemeinen Bilde des gesunden Körpers entspricht.

Da entsteht zugleich auch die Frage, ob die Beschaffenheit des Körpers nicht auch unbewußt zu einer Anregung der psychischen Sphäre nach bestimmten Richtungen der Nahrungswahl Veranlassung gibt. Derartige Einflüsse sind nicht unwahrscheinlich, ein Drang zu lebhafter Betätigung läßt sich wohl denken, falls die Muskeln eine normale und leistungsfähige Entwicklung haben, auch ein allgemeines Kraftgefühl und gehobene Stimmung, Entschlußfreudigkeit und ähnliches. Über die Zusammenhänge der allgemeinen Gefühle mit der Körperbeschaffenheit wird man erst allmählich, wenn man auf diese Dinge selbst mehr achtet, ins klare kommen. Vor der Hand sind unsere Stützen einer solchen Auffassung nur die Erfahrungen, die man mit der Abnahme des Ernährungszustandes während der Blockadezeit gemacht hat, die Abnahme der Bewegungslust, Abnahme der geistigen Initiative und der Unternehmungslust u. dgl., was alles für eine gegenseitige Umstimmung zwischen Geist und Körper spricht.

Wenn man die Ernährungsverhältnisse betrachtet, so kann man sagen, daß die rein empirische Beobachtung der nationalen Ernährung, aber auch die internationalen Zusammenhänge unsere Anschauungen einen wesentlichen Schritt vorwärts gebracht haben und daß auch weiterhin aus den Arbeiten auf dem gleichen Gebiet noch viele Anregungen für die theoretische Ernährungslehre zu erhoffen sind.

Zu den Ernährungsstudien müssen wir aber ein neues Glied zu der Beobachtung künftig hinzunehmen: die funktionellen Erscheinungen; die Volksernährung selbst haben wir als eine instinktive Annäherung an eine optimale Ernährung zu betrachten, die aus dem Leben der Nation sich herausgebildet hat.

Ausgegeben am 4. März.

5
1920

XII. XIII. XIV. XV. XVI. XVII

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 4. März. (S. 365)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 4. März. (S. 365)

Gesamtsitzung am 11. März. (S. 366)

Adresse in Hrn. Ignaz Geizler'scher Sitzung, die Doktorpromotion am 25. Februar 1920. (S. 367)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 18. März. (S. 368)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 18. März. (S. 368)

HELMANN — Isothermen von Deutscharth. (S. 369)

Gesamtsitzung am 25. März. (S. 377)

MIT TAFEL I—III



BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLAGER WALTER DE GRUYTER & CO.
SOLINGEN (UNTERSÜGL. VERLAGSABTHEILUNG) — ERLANGEN (VERLAGSABTHEILUNG)
GEORG REIMER — KARL FRIEDRICH COHN

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1.

Die Akademie gibt von 11.1. her statt von 1.1. her auf die Verträge der Verleger, Schriftsteller, der Preussischen Akademie der Wissenschaften und Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Aus § 2.

Jede zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder die Abhandlungen bestimmte Mitteilung muß in einer akademischen Handschrift, die in 12. oder 14. Nro. geschrieben ist, das druckfertige Manuscript zugleich einzu liefern ist. Nichtmitglieder haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörenden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen.

Die Länge einer Mitteilung in Manuscriptform nach der Regel in den Sitzungsberichten beträgt 16 Seiten bei Nichtmitgliedern 16 Seiten in 12. oder 14. Nro. in den Sitzungsberichten in den 11.1. her abgeändert. Die Länge von je 8 Seiten in der gewöhnlichen 8. Nro. 11.1. her abgeändert.

Die Herstellung des Abdruckes der Zusammenfassung der Gesamtkademie oder der Sitzungsberichte ist kostenfrei und ist bei Vorlage der Manuscripte zu beantragen. Läßt der Urheber die Zusammenfassungen nicht anfertigen, so hat das vorliegende Manuscript von sachkundiger Seite die Kosten der Herstellung im Druck abschätzen zu lassen.

Selbst eine Mitteilung Abdruck zu lassen ist auf Kosten der Facheinrichtung des Verlegers, wenn die Mitteilung nicht auf Kosten der Akademie zu drucken ist.

Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert. Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert. Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert.

Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert. Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert. Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert.

Nach der vollständigen druckfertigen Manuscripte sind die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert. Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert. Die Kosten der Herstellung der Drucke der Regel 11.1. her abgeändert.

Aus § 3.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

Aus § 4.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften. Die Akademie hat die Rechte der Akademie der Wissenschaften.

SITZUNGSBERICHTE
 DER PREUSSISCHEN
 AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
 1920



XII. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 4. März.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. LIEBISCH sprach über Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen, zweite Mitteilung, nach experimentellen Untersuchungen des Hrn. Dr. E. VORTISCH. (Ersch. später.)

Auf die lückenlose Reihe der Mischkristalle von Strontiumchlorid und Bariumchlorid muß die Hinzufügung von Natriumchlorid oder Kaliumchlorid einen in charakteristischer Weise verschiedenen Einfluß ausüben. Denn Natriumchlorid ist mit den Chloriden der beiden zweiwertigen Metalle nicht mischbar und kann mit ihnen nicht zu Verbindungen zusammentreten. Dagegen vereinigt sich Kaliumchlorid mit ihnen zu Doppelsalzen. Es wurden durch thermometrische Analyse von Kristallisationsvorgängen in den Konzentrations-Temperatur-Prismen der beiden ternären Systeme die Sättigungsflächen der kristallisierten Phasen ermittelt, der Kristallisationsverlauf festgelegt und die Ergebnisse durch mikroskopische Analyse der Strukturen geprüft.

2. Hr. VON WALDEYER-HARTZ legte vor das Werk von S. E. HENSCHEN, Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns, 4 Bde. (Upsala 1890—1911).

XIII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 4. März.

Vorsitzender Sekretar: Hr. DIELS.

*Hr. WILH. SCHULZE las über Gotische Fremdworte in den baltischen Sprachen.

In mehreren Fällen läßt sich ein merkwürdiges Zusammentreffen ulfanischer Wortwahl mit litauischem Sprachgebrauch beobachten. Für die in Betracht kommenden litauischen Wörter ergibt sich daraus der Verdacht der Entlehnung aus dem Gotischen, der in der Tat durch allerlei andere Indizien verstärkt wird.

Ausgegeben am 8. April.

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1920

XIV.

Gesamtsitzung.

11. März.

Vorsitzender Sekretär: Hr. PLANCK.

1. Hr. SCHÄFER besprach das mittelalterliche Verfahren bei der Behandlung der sterblichen Überreste Abgeschiedener in Fällen des Ablebens fern der Heimat. (Ersch. später.)

Die 1874 ausgesandte Expedition zur Erforschung der Grabstätte Friedrich Barbarossas hat über die schon aus den Quellen zu gewinnende Kenntnis nicht hinausgeführt. Daß des Kaisers Leiche teils in Tarsus, teils in Antiochien, teils wahrscheinlich auch in Tyrus oder vor Akkon bestattet wurde, muß als feststehend betrachtet werden. Es ist aber in zahlreichen Fällen bei deutschen und ausländischen Königen, Fürsten, geistlichen und weltlichen Großen ähnlich verfahren worden; das wurde an einer Reihe von Beispielen des näheren dargelegt.

2. Am 27. Februar 1920 feierte das korrespondierende Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hr. IGNAZ GOLDZIEHER in Budapest sein fünfzigjähriges Doktorjubiläum. Die Akademie widmete ihm eine Adresse, welche in diesem Stück abgedruckt ist.

Die Akademie hat das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hrn. MAX FÜRBRINGER in Heidelberg am 6. März durch den Tod verloren.

Adresse an Hrn. IGNAZ GOLDZIHNER zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 27. Februar 1920.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Die Preußische Akademie der Wissenschaften gedenkt Ihrer an dem heutigen Tage der fünfzigmaligen Wiederkehr des Tages, an dem Sie in Leipzig unter dem Vorsitz Ihres Lehrers FLEISCHER den Doktorgrad erwarben, mit besonderer Verehrung und Anerkennung und sendet Ihnen Gruß und Glückwunsch. Sie haben den Orient, und im besonderen den islamischen arabischen Orient, für Ihr Lebenswerk erkoren, und die Wissenschaft wird nie aufhören, Ihnen dafür dankbar zu sein. Manche Werke der arabischen Literatur sind durch Ihre philologische Akribie zu neuem Leben entstanden, wofür der Dichter Alḥuṭai'a, der Philologe Abū Ḥātim Siḡistānī, die Philosophen Sa'īd ibn Manṣūr ibn Kammūnas und Muhammed ibn Toumert zeugen. Auf anderen Gebieten haben Sie durch literar- und kulturgeschichtliche Forschungen einzelne Personen und Geistesrichtungen — wir denken an Sujūṭī und die Schī'a-Literatur, an die Zāhiriten, die Schū'bijja und die Hiḡā-Poesie — aus der Fülle der Quellen zu klarsichtlicher Gestaltung herausgearbeitet. Wir würden Ihnen aber nicht gerecht werden, wenn wir nicht ganz besonders hervorheben wollten Ihre Durchforschung der gesamten Geisteswirtschaft des Islams auf den großen Gebieten der Philosophie, Theologie und Rechtsauffassung in Ost und West von den ältesten Zeiten bis in die Gegenwart, ein großes Feld zahlreicher reifer Erntefrüchte, die Sie in Ihren Vorlesungen über den Islam zu einem klassischen Gesamtbilde vereinigt haben. In Ihren Muhammedanischen Studien begegnen wir der Schrift »Über die Entwicklung des Hadith«, in der Sie zuerst das neben dem Koran als zweites Fundament des Islams geltende Traditionswesen, aller Zutaten entkleidet, in wesenhafter Form vor dem Lichte der Kritik zur Darstellung gebracht haben. Wir müssen es uns versagen, auf weitere Einzelheiten aus der großen Reihe Ihrer Schriften, auf die Sie mit berechtigtem Stolze zurückblicken können, einzugehen und schließen mit dem Wunsche, daß auf Ihrer Schaffenskraft weiterhin derselbe Segen ruhen möge wie bisher.

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XV. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 18. März.

Vorsitzender Sekretar: Hr. DIELS.

*Hr. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF sprach über den Lyriker Mesomedes.

SP. LAMBROS hat in dem Νέος Ἑλληνομνήμων eine Anzahl Gedichte veröffentlicht, die ohne Zweifel dem von Hadrian geschätzten Dichter Mesomedes angehören. Sie gestatten, von seiner Kunst ein sehr viel volleres Bild zu gewinnen, und auch für die Religion seiner Zeit fällt einiges ab. Es wurden Proben einer neuen Bearbeitung aller Gedichte des Mesomedes gegeben.

XVI. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 18. März.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

Hr. HELLMANN las über »Isothermen von Deutschland«.

Es wird zum erstenmal auf Grund ausreichenden Beobachtungsmaterials (330 Stationen mit gleichzeitigen dreißigjährigen Mitteln) der Versuch gemacht, die Temperaturverteilung in Deutschland im Meeresspiegel darzustellen. Dabei zeigt sich, daß der Verlauf der Isothermen weit verwickelter ist, als die vorhandenen Karten kleineren Maßstabes erkennen lassen. Überall ist der Verlauf abhängig von Lage und Konfiguration des Geländes, dessen Eigentümlichkeiten sich durch die Reduktion auf den Meeresspiegel naturgemäß mit übertragen. Dadurch treten aber Gesetzmäßigkeiten zutage, die bei der Darstellung der wirklichen Temperaturmittel ohne Reduktion auf den Meeresspiegel leicht übersehen werden. So zeigt z. B. die Januarkarte einige kleine Wärmeinseln, die dem Föhn in den deutschen Mittelgebirgen sowie in den Bayerischen Alpen ihren Ursprung verdanken. Bei der Karte der Juliisothermen fällt der Zusammenhang zwischen den zu warmen und zu trockenen Gebieten unmittelbar in die Augen.

Isothermen von Deutschland.

Von G. HELLMANN.

Hierzu Taf. I und II.

Als 1910 eine dreißigjährige Reihe gleichzeitiger meteorologischer Beobachtungen aus ganz Deutschland vorlag, schien sie mir lang genug zu sein, um als Grundlage für eine Darstellung der klimatischen Verhältnisse von Deutschland zu dienen. Für Norddeutschland hätte freilich eine solche Arbeit schon viel früher ausgeführt bzw. auf eine erheblich längere Beobachtungsreihe gestützt werden können, aber in Süddeutschland traten mit Ausnahme von Württemberg staatliche Beobachtungsnetze erst verhältnismäßig spät ins Leben: in Baden 1868, Elsaß-Lothringen 1878, Bayern 1879. Ich wählte daher den die drei Jahrzehnte von 1881 bis 1910 umfassenden Zeitraum als Normalperiode, auf die alle abgeleiteten Werte bezogen wurden. Das gewährte zugleich den Vorteil, nur neuere Beobachtungen zu verwerten, die nach einem viel einheitlicheren Plan angestellt worden waren als die älteren, und die deshalb besser untereinander vergleichbar sind. Der Grundsatz der Vergleichbarkeit spielt aber bei solchen klimatologischen Untersuchungen eine ausschlaggebende Rolle.

Da sich der größte Teil des Beobachtungsmaterials im Besitz des Preußischen Meteorologischen Instituts befindet, war die Ausführung des Plans durch dieses Institut von selbst geboten. Es gelang mir auch, die dazu nötigen außerordentlichen Geldmittel von der Preußischen Regierung sowie einen Zuschuß vom Deutschen Reich bewilligt zu erhalten. Die Bewältigung der sehr umfangreichen Prüfungen, Rechnungen und Reduktionen ist durch die Kriegsjahre stark verzögert worden, jetzt aber so weit gediehen, daß Klimakarten von Deutschland für die Mehrzahl der klimatischen Elemente gezeichnet werden konnten.

Ich will hier eine Probe davon geben und die Verteilung der Lufttemperatur in den beiden Monaten Januar und Juli behandeln. Zur richtigen Beurteilung der dabei verwandten Methoden und zu-

gleich der erlangten Ergebnisse schicke ich aber eine kurze Übersicht über die bisherigen Versuche dieser Art voraus.

1. Die erste Karte der Temperaturverteilung in Deutschland veröffentlichte 1841 H. BERGHAUS im Physikalischen Atlas, indem er der 5. Abteilung (Pflanzengeographie) eine Darstellung der Isothermen und Isochimenen auf Blatt Nr. 6 beigab. Das zugrunde liegende Beobachtungsmaterial war naturgemäß noch dürftig. Man sieht aber, wie die beiden Liniensysteme sich fast rechtwinklig schneiden; ihr Verlauf ist freilich allzu schematisch und regelmäßig.

2. In dem von R. ANDREE und O. PESCHEL 1876 herausgegebenen Physikalisch-Statistischen Atlas des Deutschen Reiches befinden sich vier von F. W. PUTZGER entworfene Karten der Temperaturverteilung mit einem begleitenden Text. Dieser läßt erkennen, daß die zur Konstruktion der Karten dienenden Beobachtungen aus kurzen und langen Reihen abgeleitet und nicht auf denselben Zeitraum zurückgeführt sind. Außer den auf den Meeresspiegel bezogenen Jahresisothermen werden die wirklichen mittleren Temperaturen des Jahres, des Sommers und des Januar durch Flächenkolorit in stark generalisierender Weise dargestellt. Für diese in geographischen Kreisen beliebte Methode reichten die vorhandenen Stationen natürlich bei weitem nicht aus, so daß die höheren Ortslagen in Mittel- und Süddeutschland entsprechend ihrer Höhe über dem Meeresspiegel schematisch koloriert wurden.

3. Dieselbe Darstellungsweise befolgte A. SUPAN (Mitt. d. Vereins f. Erdkunde z. Leipzig 1883, Tafel 2), der aber über etwas besseres Beobachtungsmaterial verfügte. Gleichwohl kann auch seine Karte die wahre Temperaturverteilung nicht zeigen, weil noch zuviel interpoliert werden mußte. Der Verfasser ist sich aber wenigstens bewußt, daß er nur eine »rohe Annäherung an die Wirklichkeit« liefern könne.

4. Ganz anderer Art ist der Versuch einer Darstellung der Isothermen des Deutschen Reichs für Jahr, Januar und Juli, nebst Untersuchung über regionale thermische Anomalien von P. PERLEWITZ (1902), der einer Idee seines Lehrers KRÜMMEL folgend die mittlere Temperatur eines Ortes als eine Funktion seiner geographischen Breite (ϕ), Länge (λ) und Seehöhe (h) darstellt, und zwar in der einfachen linearen Form $t = a + a\phi + b\lambda + ch$. Aus den Temperaturangaben von 30 über Deutschland ziemlich gleichmäßig verteilten Stationen, für die 40jährige Mittelwerte aus der Periode 1851 bis 1890 vorlagen, berechnet er die numerischen Werte der Konstanten a, a, b, c und sodann mittels der so gefundenen Interpolationsformel »Normaltemperaturen« für die Schnittpunkte der Längen- und Breitengrade, die zur Zeichnung der Isothermen dienen. Diese weichen aber von den neuen Isothermen, die von uns auf Grund des umfassendsten Materials entworfen werden konnten, sehr erheblich ab, was nicht wundernehmen kann, da der verwickelte Verlauf dieser Kurven aus den Angaben für 30 Punkte unmöglich berechnet werden kann. Die eingeschlagene Methode, die durch ihr mathematisches Gewand den Schein großer Genauigkeit erweckt, bedeutet in Wahrheit keinen Fortschritt. Bestand doch das große Verdienst, das sich A. v. HUMBOLDT durch Einführung der Isothermen um die vergleichende Klimatologie erworben hatte, gerade darin, daß er anstatt der vielen unfruchtbaren Versuche, die Temperaturverteilung auf der Erde durch eine Formel darzustellen, den rein empirischen Weg beschritt und die Orte mit gleicher Temperatur durch Linien verband.

Die Frage regionaler thermischer Anomalien, die PERLEWITZ im zweiten Teil seiner Arbeit dadurch zu beantworten sucht, daß er die für verschiedene Orte nach der Formel berechneten Temperaturen mit den aus den Beobachtungen direkt abgeleiteten vergleicht, läßt sich auch auf gewöhnlichen Isothermenkurven studieren. So bedeutet z. B. im Januar, in dem die Linien gleicher Temperatur in Deutschland nahezu meridional verlaufen, eine Ausbuchtung derselben nach Osten eine positive thermische Anomalie der betreffenden Gegend, eine solche nach Westen eine negative. Entsprechend müssen im Juli, in dem die Isothermen den Breitenkreisen fast parallel laufen, Ausbuchtungen nach Norden bzw. Süden so gedeutet werden.

5. Von geographischer Seite wurde 1906 abermals der Versuch gemacht, die tatsächliche Temperaturverteilung kartographisch darzustellen (E. SOMMER, Die wirkliche Temperaturverteilung in Mitteleuropa). Benutzt wurden Mittelwerte von 345 mitteleuropäischen Stationen aus dem Jahrzehnt 1891—1900. Die beigegebenen Karten beziehen sich auf Januar, April, Juli, Oktober und das Jahr. Im norddeutschen Flachland kommt der Verlauf der Linien der Wirklichkeit vielfach nahe, aber die bunte Mannigfaltigkeit im Bilde von Mittel- und Süddeutschland beruht keineswegs auf wirklichen Beobachtungen, sondern ist meistens nach den Höhen schematisch konstruiert. Den störenden Einfluß der Stadttemperaturen hat der Verfasser übersehen und nicht ausgeschaltet.

Es ist somit wiederholt der Versuch gemacht worden, die Temperaturverteilung in Deutschland kartographisch darzustellen, aber nur einmal (1841) nach der von A. v. HUMBOLDT eingeführten fruchtbaren Methode der Zeichnung von Isothermen. Allerdings reichte das damals vorhandene Beobachtungsmaterial für diesen Zweck nicht aus. Daher dürfte die Veröffentlichung der jetzt zum erstenmal auf Grund sorgfältig geprüfter gleichzeitiger Beobachtungen entworfenen Isothermen von Deutschland einem offenbar vorliegenden Bedürfnis entsprechen.

Benutzt wurden die Aufzeichnungen von 330 Stationen, von denen aber nur ein Teil den ganzen 30jährigen Zeitraum von 1881 bis 1910 hindurch bestanden hat. Bei den kürzeren Reihen wurde mit Hilfe einer oder mehrerer Nachbarstationen die Zurückführung der Mittel auf die 30jährigen vorgenommen. Diese erfolgt in ebenem Gelände mit großer Sicherheit, während im Gebirge dabei vorsichtig zu Werke gegangen werden muß. Die Art der Thermometeraufstellung war zwar nicht überall dieselbe — in Süddeutschland meist Gehäuse vor dem Fenster, das auch in Norddeutschland bis gegen 1900 am häufigsten anzutreffen war, während hier seitdem die Hütte überwiegt —, hat aber auf den Wert des Tagesmittels nur einen geringen Einfluß¹. Dagegen machen sich ungünstige Aufstellungen der Thermometerbeschränkungen in den Mittelwerten sehr wohl bemerkbar und können aus dem Vergleich mit benachbarten Stationen in ähnlicher Lage meist erkannt werden. Aus diesem Grunde mußten mehrere Stationen von der Verwertung ihrer Beobachtungen für den vorliegenden Zweck ausgeschlossen werden. Dagegen ist es bei Stationen im Gebirge, wo auffällige Werte durch die besondere Lage bedingt sein können, häufig schwer zu entscheiden, wieweit fehlerhafte Aufstellungen mit im Spiele sind. Große Vorsicht wurde auch bei der Benutzung der Temperatureaufzeichnungen in Großstädten geübt, da sie ja hohe Werte liefern, die dem physi-

¹ Nach 12jährigen Vergleichen am Potsdamer Observatorium ist das aus den Terminen 7, 2, 9 gebildete Tagesmittel beim Gehäuse durchschnittlich um 0.2° höher als bei der Hütte; vgl. HELLMANN, Über die Aufstellung der Thermometer zur Bestimmung der Lufttemperatur. 4. Mitteilung (Ber. über d. Tätigkeit des Preuß. Meteorologischen Instituts im Jahre 1911, S. 59—83).

schen Punkt der Ortslage nicht entsprechen. Die numerischen Unterschiede zwischen Innen- und Außentemperatur sind bei mehreren großen Städten Deutschlands ermittelt und bei der Zeichnung der Isothermen gebührend berücksichtigt worden. Der Ungleichheit der Beobachtungsstunden, die bis 1900 bestand, wurde in der Weise Rechnung getragen, daß alle Tagesmittel nach der Formel $\frac{1}{4}(7 + 2 + 2 \cdot 9)$ gebildet bzw. auf diese reduziert wurden, weil dieses Mittel nur sehr wenig vom wahren Tagesmittel abweicht, und die Termine 7^a, 2^p, 9^p auch vor 1900 in Norddeutschland schon die gebräuchlichsten waren¹. Die zur Reduktion auf den Meerespiegel nötigen Beträge der Temperaturabnahme mit der Höhe konnten aus zahlreichen Stationspaaren in den Mittelgebirgen und in den bayerischen Alpen abgeleitet und schließlich zu einem Gesamtmittel für ganz Deutschland vereinigt werden, da zwischen den Einzelwerten eine genügende Übereinstimmung herrscht. Es ergaben sich Werte, die fast genau übereinstimmen mit denen, die österreichische und schweizerische Gelehrte für die Alpengebiete gefunden haben, nämlich Januar 0.40°, Juli 0.64°, Jahr 0.56° für 100 m Erhebung. Die Reduktion auf den Meeresspiegel erfolgte mit den für jeden Monat bzw. das Jahr ermittelten Beträgen der Temperaturabnahme, nicht aber, wie sonst öfter geschehen ist, mit einem konstanten Faktor.

Alle hier kurz erwähnten Prüfungen, Berechnungen und Reduktionen wurden im Preußischen Meteorologischen Institut unter der unmittelbaren Aufsicht des Observators Prof. von ELSNER vorgenommen bzw. zu einem großen Teil von ihm selbst ausgeführt. Desgleichen hat er die Isothermen für die Monate und das Jahr auf Arbeitskarten im Maßstabe von 1:1800000 entworfen. Ich tat dann unabhängig davon dasselbe für die beiden Monate Januar und Juli, und der Vergleich der beiden Entwürfe miteinander zeigte, daß nur an wenigen Stellen eine verschiedene Auffassung in der Linienführung bestand. Die eingehende Prüfung der Abweichungen führte bald zu einer endgültigen Fassung².

¹ Bis 1900 waren die Beobachtungstermine in Bayern und Sachsen 8, 2, 8 und in Elsaß-Lothringen 7, 1, 9.

² Beim Zeichnen von Isothermen muß man eine gute Kenntnis vom orographischen Aufbau des Landes haben und allgemeine klimatologische Grundsätze über den Einfluß von Meer und Land, Seen und Gebirgen usw. auf die Temperaturverhältnisse zur Anwendung bringen; denn die Zahl der Stationen, obwohl sie in unserem Falle 330 beträgt, reicht nicht aus, um die Isothermen in allen Teilen nur nach den Stationswerten zu zeichnen. Verschiedene Auffassungen in der Linienführung stellen sich am ehesten ein, wenn der horizontale thermische Gradient klein ist, was namentlich im Sommer vorkommt, oder bei der Verwertung der Stadttemperaturen oder bei der Be-

Um die Abhängigkeit der Temperaturverteilung von dem Aufbau des Landes zu veranschaulichen, hoffe ich in dem in Aussicht genommenen Werk »Klimakarten von Deutschland« die Isothermen auf einer physikalischen Karte von Deutschland als Unterlage veröffentlichen zu können. Hier begnüge ich mich damit, ihren Verlauf im Januar und Juli auf einer einfachen Netzkarte vor Augen zu führen und im Text auf einiges hinzuweisen, was die Karte nicht ohne weiteres zeigt. Schließlich muß ich noch betonen, daß mit geringfügigen Ausnahmen alle Linien nur innerhalb der Grenzen von Deutschland gezeichnet sind, weil aus den Nachbarländern das einschlägige Beobachtungsmaterial nicht zur Verfügung stand bzw. nicht in derselben eingehenden Weise wie das heimische geprüft werden konnte. Wohl wurde die vorhandene Literatur aus diesen Ländern zu Rate gezogen, um zu ermitteln, welchen ungefähren Verlauf die Isoplethen jenseits der Landesgrenzen nehmen, aber wir konnten nicht die Verantwortung übernehmen, sie über die Grenzen Deutschlands hinauszuführen.

Januarisothermen. Charakteristisch für den Januar ist der fast meridionale Verlauf der Isothermen. Der Einfluß der geographischen Breite ist nahezu ausgeschaltet, die geographische Länge allein entscheidet. Sechs Eingradisothermen durchziehen Deutschland, im äußersten Westen durch einen kleinen Zipfel bei Aachen die von $+2^{\circ}$ und im äußersten Osten bei Marggrabowa die von -4° , so daß zwischen der West- und der Ostgrenze selbst eine Temperaturdifferenz von rund 6.5° (im Meeresspiegel) besteht.

Die 0° -Isotherme läuft durch ganz Westdeutschland von der dänischen bis zur schweizerischen Grenze. Hier, nahe bei Schaffhausen, biegt sie nach Osten um und erreicht in südöstlicher Richtung weiter ziehend in Mazedonien ihren südlichsten Punkt in Europa (nahezu 43° Breite), während vor der norwegischen Küste in 72° Breite der Ausgangspunkt ihres nordsüdlichen Verlaufes liegt. Vom Eintritt an der dänischen Grenze bis zur Elbemündung läuft die 0° -Isotherme in geringem Abstand von der Nordseeküste dieser parallel. Aber auch die Ostseeküste Schleswig-Holsteins wird von einer 0° -Isothermie eingesäumt, die mit der ersten keinen Zusammenhang hat, sondern bei Eckernförde nach Osten abbiegt und einem kleinen geschlossenen System über den dänischen Inseln angehört. Das Innere von Schleswig-Holstein

nutzung von Gebirgsstationen. Hochgelegene Stationen ganz auszuschließen, wie HANN im Atlas der Meteorologie bei der Konstruktion der Isothermenkarten kleinen Maßstabes getan hat, und nur Talstationen zu benutzen, läßt sich bei Spezialkarten nicht durchführen. Es wäre auch sachlich nicht gerechtfertigt, weil Talstationen ebenso lokal beeinflußt sein können wie Hochstationen; im Winter sind viele von ihnen zu kalt, im Sommer zu warm.

hat Temperaturen unter 0° , so daß hier eine Isotherme von -0.5° gezeichnet werden könnte. Der mildernde Einfluß des Meeres kommt also hauptsächlich nur einem schmalen Küstenstreifen zugute, die starke Ausstrahlung des Landes in den langen Winternächten und bei der tiefstehenden Sonne am Tage tritt der Advektion warmer Luft wirksam entgegen.

Der weitere Verlauf der 0° -Isotherme sowie der übrigen erfolgt nicht so glatt und regelmäßig, wie man nach den vorhandenen Isothermenkarten kleineren Maßstabes von ganz Europa vermuten könnte¹. Vielmehr zeigen sich überall Abweichungen vom gradlinigen Verlauf, die gewisse gemeinsame Züge haben und auf gemeinsame Ursachen hinweisen. Die großen Ausbuchtungen nach Westen der Isothermen von -1° und -2° in Norddeutschland, deren Fortsetzungen nach Südosten die polnischen und die russischen Klimakarten zeigen, verraten den abkühlenden Einfluß der Landmasse und werden durch Kälteeinbrüche aus dem Osten mit hervorgerufen. Auch der große nach Osten sich öffnende Bogen der Isotherme von -1° im Donaugebiet und auf dem nördlichen Teil der bayerischen Hochebene hat dieselbe Ursache. Dergleichen ist das Quellgebiet der Donau zu kalt; in den Mulden der Hochfläche der Baar stagniert die durch Ausstrahlung erkaltete Luft und bedingt dadurch merkwürdige klimatische Gegensätze an der Südostecke des Schwarzwaldes, wo die Höhen relativ warm sind².

In ähnlicher Weise können die Ausbuchtungen der Isothermen nach Osten, welche die Isothermen im westlichen Deutschland bis etwa zum 14. Längengrad zeigen, auf von Westen kommende Ursachen

¹ Der Verlauf der Isotherme von 0° im Januar ist bereits der Gegenstand einer besonderen Untersuchung gewesen: G. BAUER, Verlauf der Januarnullgradisotherme in Norddeutschland. Inaug.-Dissert. Halle 1896. 8°, eine Karte im Maßstab 1: 2500000. Es werden 40jährige Mittel 1848—1887 zugrunde gelegt. Der Verlauf der Isotherme weicht von dem in HANNES Atlas der Meteorologie gezeichneten südlich von Bernburg erheblich ab und stimmt mit der in der beiliegenden Karte vertretenen Auffassung ziemlich gut überein. Der Verfasser hat sich aber durch das niedrige Januarmittel von Langenschwalbach verleiten lassen, die Isotherme nördlich vom Taunus zu weit nach Südwesten vorstoßen zu lassen. Der in einer Talmulde gelegene Badeort hat etwas extreme Temperaturen, die durch die Lage bedingt sind: im Winter kalt, im Sommer warm. Das Ausbiegen der Isotherme um die Wetterau und ihr Übergang über den Main bei Aschaffenburg passen gut zu meiner Darstellung. Das kleine warme Gebiet nördlich vom Erzgebirge ist richtig angegeben, wird aber nicht erklärt.

² Das rund 700 m hoch gelegene Plateau der Baar, dem die beiden Quellflüsse der Donau mit den Stationen Villingen und Donaueschingen angehören, ist ungewöhnlich kalt und großen Temperaturschwankungen unterworfen. Kein Monat ist ganz frostfrei. Die 300 m höher gelegenen Orte Höchenschwand und Todtnauberg im südöstlichen Schwarzwald, die Gipfel- bzw. Hochtallage haben, sind im Januar um reichlich 2° und im Jahresmittel immer noch um 1° wärmer als die Hochfläche der Baar, die einen durchaus kontinentalen Klimacharakter besitzt und in dieser Beziehung in Süddeutschland von keinem andern Gebiet in gleicher Höhenlage übertroffen wird.

zurückgeführt werden. Wir erkennen in ihnen die Einwirkungen der häufig von Westen heranziehenden atmosphärischen Wirbel, die warme und feuchte ozeanische Luft ins Land bringen. Ihr Einfluß reicht, nach diesen Isothermen zu schließen, durchschnittlich bis etwas östlich von Berlin. Man könnte also sagen, daß hier der Übergang vom mehr ozeanischen zum mehr kontinentalen Klima erfolgt.

Außer den quer durch Deutschland ziehenden Isothermen zeigt die Januarkarte in Norddeutschland mehrere kleine geschlossene Isothermen, die unser besonderes Interesse in Anspruch nehmen dürfen: denn sie umschließen Ausnahmgebiete höherer Temperatur, die dem Föhn ihren Ursprung verdanken. Ihre Lage nördlich vom Riesengebirge, Erzgebirge und Harz — hier als Verlängerung einer größeren nach Osten gerichteten Ausbuchtung der Isotherme von 0° — läßt keinen Zweifel darüber, daß es Fallwinde sind, welche die höhere Temperatur auf der Nord-, d. h. der Leeseite dieser Gebirge hervorrufen. Wir wissen seit langem, daß in den größeren deutschen Mittelgebirgen typische Föhnerscheinungen gar nicht so selten sind; aber hier wird zum erstenmal ihr Einfluß auf die Temperaturverteilung nachgewiesen. Ich will auch gleich bemerken, daß die bereits entworfenen Karten der Bewölkung und der Feuchtigkeit die entsprechenden Ausnahmen, nämlich kleine Werte, namentlich beim Riesengebirge, erkennen lassen.

Das Gebiet höherer Temperatur am Oberrhein, das von der 1° -Isotherme begrenzt wird, dürfte nur zum Teil auf Föhnwirkungen¹ zurückzuführen sein. Es bleibt nämlich in allen Monaten des Jahres, wenn auch in wechselnder Gestalt, bestehen und verdankt seine Existenz wohl zu einem großen Teil der südlichen geographischen Breite und der sehr geschützten Lage zwischen Vogesen, Schwarzwald und Schweizer Jura. Dagegen erkennen wir in den nordwärts gerichteten Ausbuchtungen der 0° -Isotherme nördlich vom Bodensee und auf der bayerischen Hochebene wieder den erwärmenden Einfluß des Föhns. Aus diesen Gegenden ist er uns wohlbekannt, und unwillkürlich denkt man, wenn von ihm die Rede ist, immer an sein klassisches Gebiet, die Alpen. Die vorstehende Untersuchung lehrt aber, daß der Föhn auch in den deutschen Mittelgebirgen eine beachtenswerte Rolle spielt.

Juliisothermen. Die fünf Isothermen von 16° bis 20° durchziehen Deutschland in der ungefähren Richtung von WSW nach ESE, nähern sich also stark dem Verlauf der Breitenkreise, und zwei kleine geschlossene Isothermen von 21° liegen im südwestlichsten Teile. Die

¹ Hauptsächlich Vogesenföhn. Daß aber auch bisweilen Fallwinde aus dem Schwarzwald in Freiburg i. Br. temperaturerhöhend einwirken, hat SCHULTHEISS gezeigt (Das Wetter, 1896, S. 152).

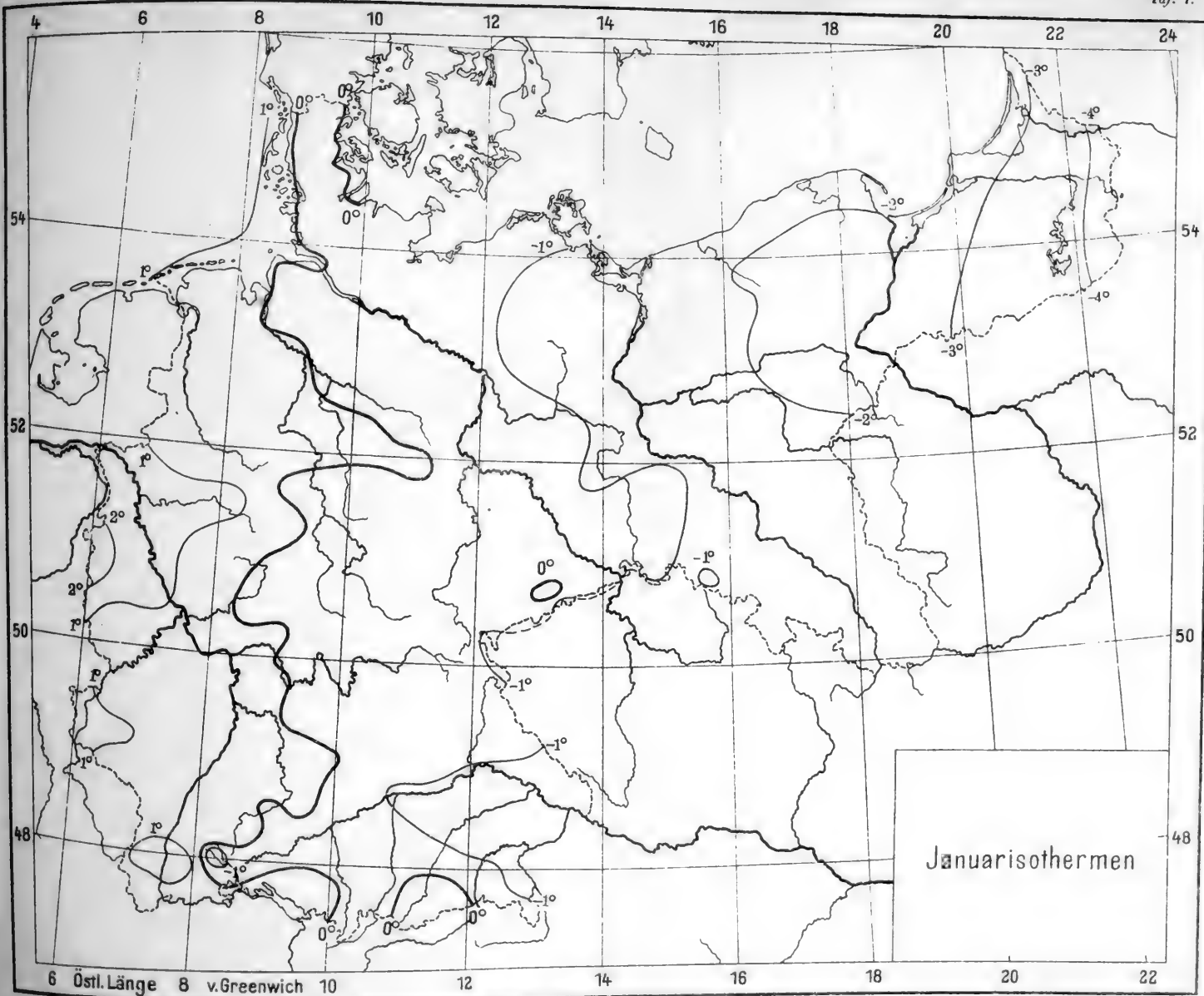
Isothermen von 16° und 17° lassen in den schwachen Ausbiegungen nach Süden den abkühlenden Einfluß der Nord- und der Ostsee erkennen. Die Einwirkungen des Landinnern aber sind zweierlei Art: die höheren Gebirgslandschaften haben relativ niedrige Temperatur und beeinflussen in diesem Sinne auch die nächste Umgebung; die ebenen Gebiete dagegen sind warm. So sieht man am Verlauf der Isothermen von 18° und 19° , wie sie durch das Riesengebirge, Erzgebirge, den Harz, das Meißner Bergland und den Spessart nach Süden ausgebuchtet werden, und ebenso senkt der südliche Schwarzwald die 20° -Isotherme nach Süden.

Umgekehrt zeigen die Isothermen von 18° und 19° im ebenen Ostdeutschland große Ausbuchtungen nach Norden. Solche warmen Gebiete finden sich aber auch im hügeligen Nordbayern nördlich von Schweinfurt, wo die Isotherme von 19° einen Bogen in der Richtung nach Meiningen macht, sowie im südlichen Teil von Mittelfranken, zwischen der Donau und Nürnberg. In der Oberrheinebene ist außer dem südlichen Ende nunmehr auch das nördliche zu warm: Rheingau, Rheinlössen, Bergstraße und der nördliche Teil von Starkenburg, die als klimatisch begünstigte Gegenden schon lange bekannt sind. Die geringe Bewölkung — es gehört zu den heitersten Gebieten von ganz Deutschland — bedingt eine erhöhte Insolation, und die geschützte Lage innerhalb eines Kranzes von Berghöhen trägt zur Ausbildung und Erhaltung hoher Wärme bei. Die allerwärmsten Gebiete aber sind die von der 21° -Isotherme umschlossene Gegend Kolmar-Breisach-Freiburg i. Br. und das Nordufer des Bodensees bei Lindau.

Vergleicht man die Karte der Juliisothermen mit der Regenkarte von Deutschland, so erkennt man, daß im allgemeinen ein deutlicher Zusammenhang zwischen den relativ zu warmen und den zu trocknen Gebieten besteht: die Regenarmut erhöht die Einstrahlung und damit die Lufttemperatur.

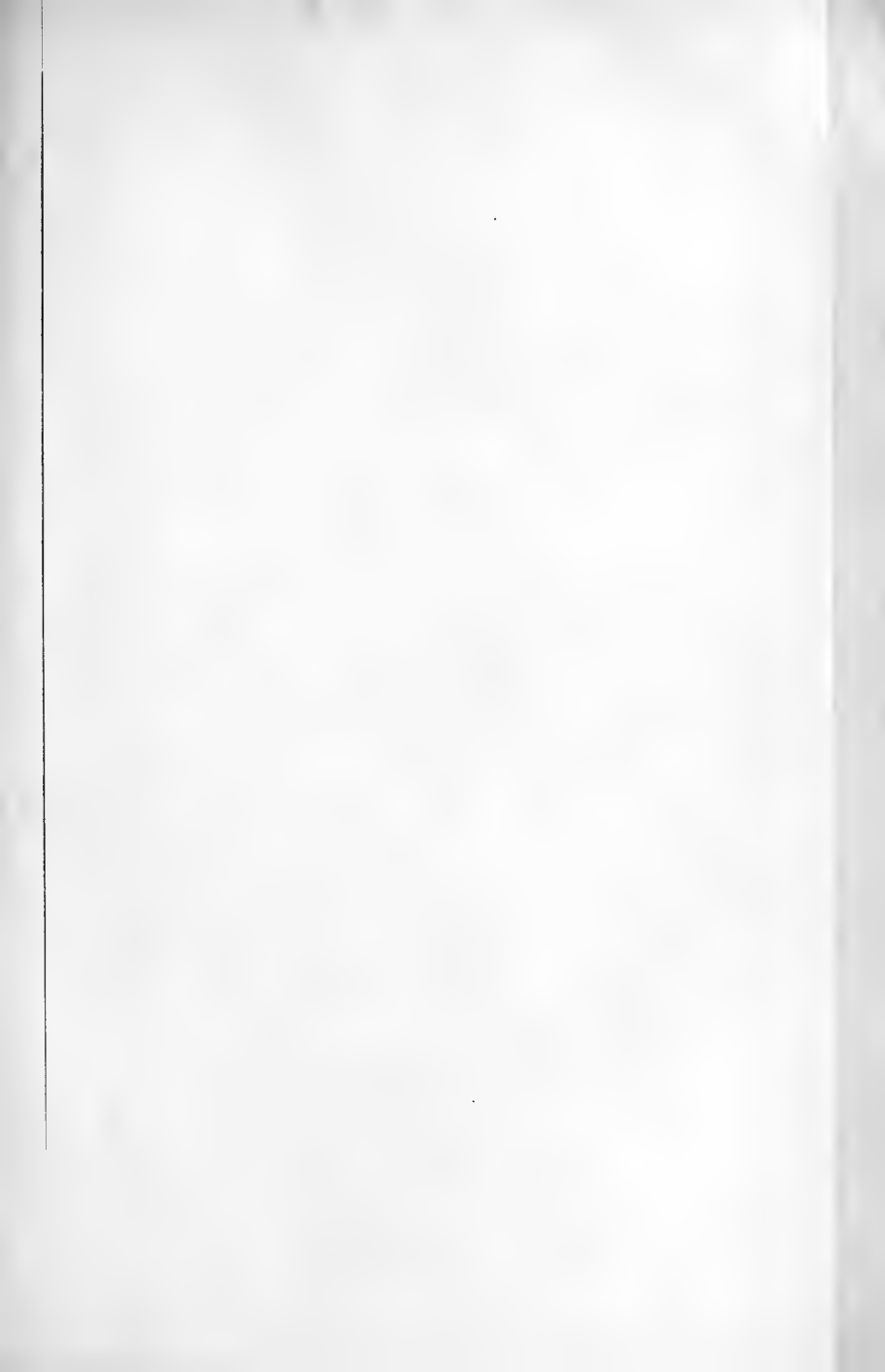


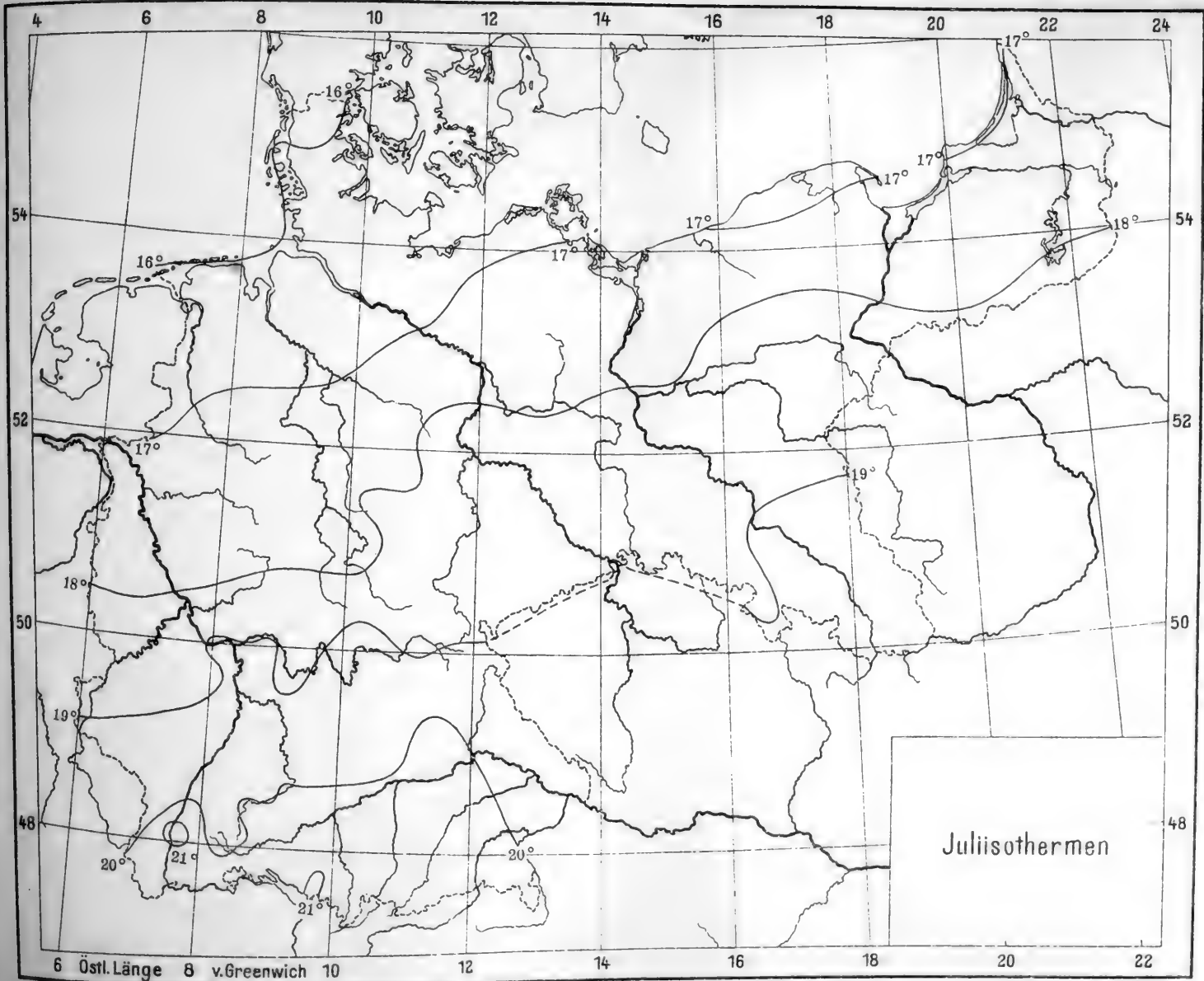




HELLMANN: Isothermen von Deutschland.







HELLMANN: Isothermen von Deutschland.



SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XVII.

Gesamtsitzung.

25. März.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. BECKMANN sprach über Fortschritte in der Strohaufschließung. (Ersch. später.)

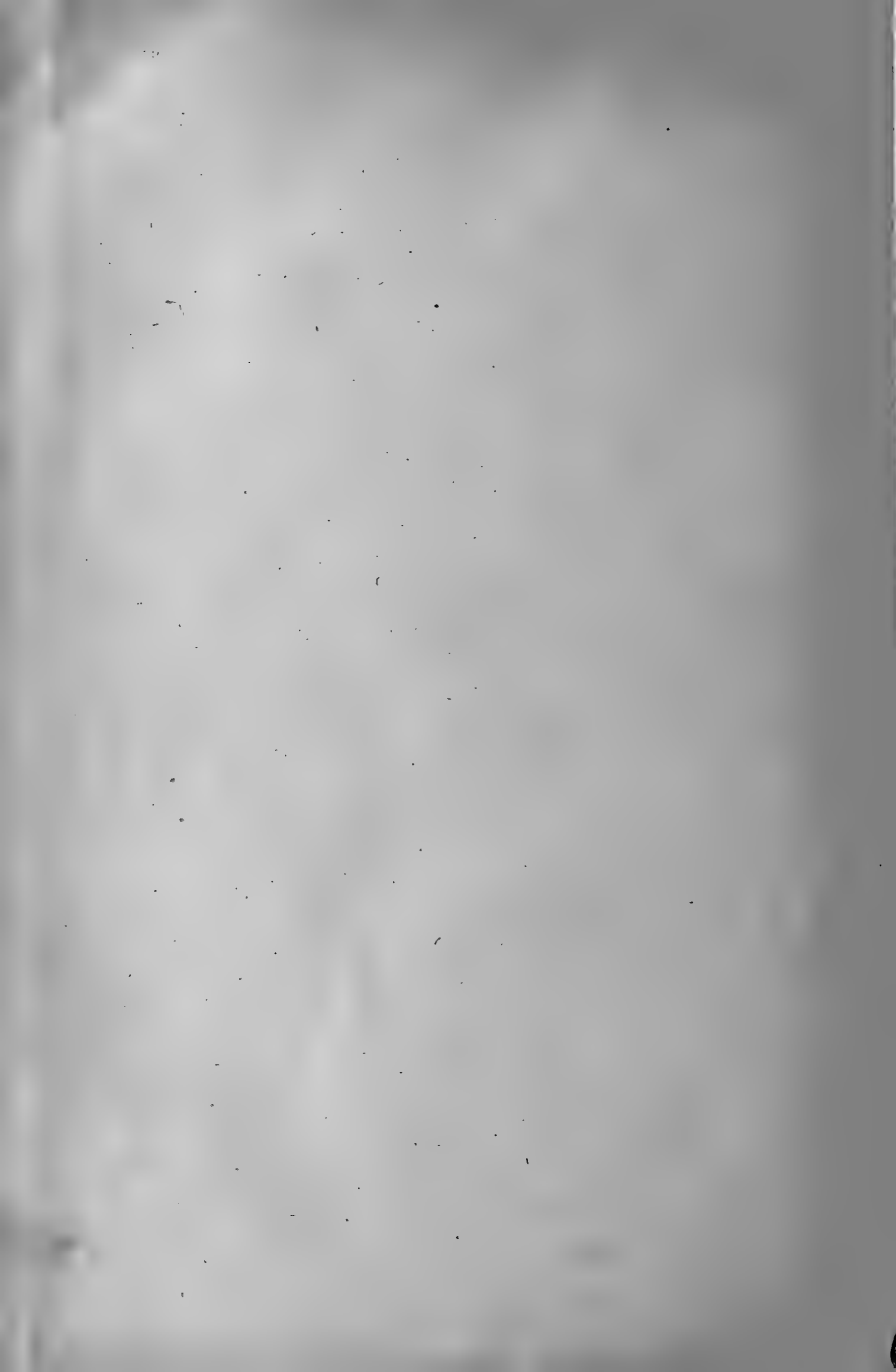
Der Vortragende erörtert die neuere Entwicklung der Strohaufschließung und zeigt, daß dieselbe in vereinfachter Form auch für den Frieden Bedeutung behält. Als ergänzender eiweißartiger Zusatz wird der Lupinensamen empfohlen, für den ein verbessertes Entbitterungsverfahren ausgearbeitet ist.

2. Hr. SCHÜCHHARDT legte im Anschluß an Hrn. SCHÄFERS Vortrag vom 11. März eine Zusammenstellung von Beobachtungen über das erste Auftreten der Leichenverbrennung in Mitteleuropa vor. (Ersch. später.)

Sie machen wahrscheinlich, daß das Aufkommen der Verbrennung mit den ersten großen Völkerverschiebungen gegen Ende der Steinzeit zusammenhängt.

Die Akademie hat in der Sitzung vom 11. März 1920 den ordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität München Hrn. ARNOLD SOMMERFELD und den ordentlichen Professor der theoretischen Physik an der Universität Göttingen Hrn. PETER DEBYE zu korrespondierenden Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Klasse gewählt.

Ausgegeben am 8. April.



1920

XVIII. XIX. XX. XXI. XXII

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 8. April. (S. 379)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 8. April. (S. 379)

EINSTEIN: Schallausbreitung in teilweise dissoziierten Gasen. (S. 380)

Gesamtsitzung am 15. April. (S. 386)

E. M. VON HOLSTENITZ und M. WIECHMANN: Über die Wahrnehmung der Schallrichtung. (S. 388)

H. FRIEDRICH und P. ROXY: Über die Beziehungen zwischen dem elektrischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft. (S. 397)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 22. April. (S. 403)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 22. April. (S. 403)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER

VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER

MORZALS & J. GÖBEL'SCHE VERLAGSHANDLUNG J. G. TEUBNER VERLAGSBUCHHANDLUNG

GEORG REIMER KARI J. TRÜBNER VERLAG

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1.

Die Akademie gibt gemäß § 41, 1 der Statuten zweifach laufende Veröffentlichungen heraus: Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften und Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Aus § 2.

Jede zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder in Abhandlungen bestimmte Mitteilung muß in einer akademischen Sitzung vorgelegt werden, wobei in der Regel das druckfertige Manuskript zugleich einzuliefern ist. Nichtmitglieder haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörenden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen.

§ 3.

Der Umfang einer Mitteilung, deren Mitteilung in der Regel in 100 Seiten übersteigen darf (Mithras 1924, S. 42), die Nichtmitglieder in 75 Seiten in bezug auf den Schriftsatz der Sitzungsberichte, in den Abhandlungen 1 Druckbogen von je 8 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Abhandlungen, nicht übersteigen.

Überschreitung dieser Grenzen ist nur mit Zustimmung der Gesamtheit der Mitglieder zulässig. Die Kosten der Herstellung und des Verlags der Mitteilungen sind vollständig zu befragen. Für den Umfang eines Manuskripts bestimmen, das ohne Zustimmung eines Mitgliedes eingereicht wird, hat das ordentliche Mitgliedes vor sich zu legen und einsehbar zu machen, es sei es durch einen ordentlichen Mitglied oder durch einen ordentlichen Mitglied.

§ 4.

Sollen die Kosten der Herstellung der Mitteilungen oder auf besonderen Tausch beigegeben werden, so sind die Verhältnisse der Herstellung zu berücksichtigen. Die Mitteilungen sind, gleichwie auch die Abhandlungen usw., gereinigt mit dem Manuskript, nicht auf getrennten Blättern, einzureichen.

Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind in der Regel die Verfasser zu tragen. Sind diese Kosten aber auf einen erheblichen Betrag zu veranschlagen, so kann die Akademie hierzu eine Besondere Bescheinigung für den Zweck der Herstellung anfertigen. Es ist darauf gerichteter Antrag ist, wenn der Herr Verfasser entsprechende Vorlagen mit dem schriftlichen Kostensatz eines Sachverständigen an die Akademie einreicht, dann zunächst in der Sitzung der Akademie weiter in der Gesamtkonferenz zu erörtern.

Die Kosten der Vervielfältigung der Mitteilungen der Akademie, über die voraussichtlich die Herstellungskosten sind, wenn es sich nicht um eine in der Sitzung der Akademie der Kostenschuld eines Sachverständigen beizufügen. Überschreitet dieser Anschlag die erforderliche Anlage bei den Sitzungsberichten 100 Mark bei den Abhandlungen 300 Mark, so ist Vorvertrag durch das Sekretariat zu schließen.

Aus § 5.

Nach der Vorlegung und Einreichung des vollständigen druckfertigen Manuskripts an den zuständigen Sekretär oder an den Archivar wird über Aufnahme der Mitteilung in die akademischen Schriften, und zwar, wenn eines der anzuwendenden Mitglieder es verlangt, verdeckt abgestimmt.

Mitteilungen von Verfassern, welche nicht Mitglieder der Akademie sind, sollen der Regel nach nur in die Sitzungsberichte aufgenommen werden. Beschränkt eine Klasse die Aufnahme der Mitteilung eines Nichtmitgliedes in die Abhandlungen, so behält dieser Bescheid der Bestätigung durch die Gesamtkonferenz.

Aus § 6.

Der Herr Verfasser der eingereichten Manuskripte rufen, wenn es sich nicht bloß um glatten Text handelt, auf die richtige Anweisung für die Anordnung des Satzes und die Wahl der Schriften enthalten. Bei Einsendungen Freier sind diese Anweisungen von dem vorliegenden Mitglieder vor Einreichung des Manuskripts vorzunehmen. Dasselbe hat sich zu beobachten, wenn der Verfasser eine Mitteilung als Abhandlung einreicht.

Die erste Korrektur einer Mitteilung ist durch den Verfasser zu leisten. In der ersten Korrektur sind die Änderungen, die sich aus dem Manuskript ergeben, zu beschränken. Die Änderungen sind in der ersten Korrektur anzugeben. Die zweite Korrektur ist durch den Verfasser zu leisten. In der zweiten Korrektur sind die Änderungen, die sich aus dem Manuskript ergeben, zu beschränken. Die Änderungen sind in der zweiten Korrektur anzugeben.

Aus § 7.

Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen.

Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen.

§ 9.

Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen.

Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen.

§ 11.

Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Mitteilungen sind durch den Verfasser zu tragen.

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1920

Library of
JUL 27 1920

XVIII. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 8. April

Vorsitzender Sekretär: Hr. PLANCK.

Hr. EINSTEIN sprach über Schallschwingungen in teilweise dissoziierten Gasen.

Es wird die Theorie der Schallausbreitung in einem teilweise dissoziierten zweiatomigen Gase untersucht. Schallgeschwindigkeit und -dämpfung hängen von den Konstanten der Reaktionsgeschwindigkeit ab, derart, daß durch Schallbeobachtungen letztere bestimmt werden könnten.

XIX. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 8. April

Vorsitzender Sekretär: Hr. DIELS.

1. Hr. ROETHE sprach über die Entstehung des Urfaustes. (Ersch. später.)

Der sog. Urfaust ist in Wahrheit nur die nachträgliche Redaktion eines in viele kurze Szenen und Szenenstücke auseinanderfallenden Materials, dessen Anordnung für die ursprünglichen Zusammenhänge oder gar für die Folge der Entstehung in keiner Weise bindend ist. Den Ausgang bildete eine Prosadichtung mit rhythmischen und lyrischen Bestandteilen (Singspieltechnik). Eine Knittelversperiode und eine Periode freierer Verse schloß sich an. Die formelle Folge wird durch inhaltliche Entwicklungsreihen in manchem bestätigt. Der im Fragment von 1790 enthaltene Teil der Pakt-szene gehörte größtenteils schon der Frankfurter Zeit an und ist nicht erst in Italien entstanden, wie SARAUW annimmt.

2. Hr. STUTZ überreichte seine Schrift: Das kirchenrechtliche Seminar an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn (1904—1917). (Als Manuskript gedruckt 1920.)

Schallausbreitung in teilweise dissoziierten Gasen.

VON A. EINSTEIN.

Während unsere Kenntnis von dem chemischen Gleichgewicht von Gasen weit vorgeschritten ist, besitzen wir über die Reaktionsgeschwindigkeit von Gasreaktionen nur unzureichende Kenntnisse. Eine besonders große Schwierigkeit für die experimentelle Erforschung der Reaktionsgeschwindigkeiten liegt darin, daß letztere durch feste Wände katalytisch beeinflußt werden. Auch die hohe Temperatur, an welche die meisten Gasreaktionen gebunden sind, macht Schwierigkeiten, nicht minder die zu erwartenden hohen Werte der Reaktionsgeschwindigkeit. Es scheint mir nun, daß sich all diese Schwierigkeiten dadurch umgehen ließen, daß man die Reaktionsgeschwindigkeiten indirekt aus Untersuchungen über die Schallausbreitung in teilweise dissoziierten Gasen ermittelt.

Daß solche Untersuchungen zur Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit dienen können, erkennt man aus folgender Überlegung. Ändert man das Volumen eines teilweise dissoziierten Gases adiabatisch so rasch, daß in der Zeit der Volumänderung praktisch keine merkliche chemische Umsetzung stattfinden kann, so verhält sich das Gas hierbei wie ein gewöhnliches Gemisch. Ändert man das Volumen dagegen so langsam, daß der Vorgang praktisch aus lauter chemischen Gleichgewichtszuständen besteht, so wird die Abhängigkeit des Druckes von der Dichte eine andere sein, derart, daß die Kompressibilität des Gemisches geringer ist als im ersten Falle. Die Schallgeschwindigkeit wird also mit der Frequenz von einem Anfangswerte bis zu einem Grenzwert zunehmen müssen. Bei Frequenzen, die zwischen jenen beiden Extremen liegen, wird die Reaktion hinter der Verdichtung zurückbleiben, derart, daß eine Art zeitliches Zurückbleiben der Druckkurve gegenüber der Kurve der Dichtigkeit unter Verwandlung von mechanischer Arbeit in Wärme stattfindet. Im folgenden soll vorläufig nur eine theoretische Untersuchung der Schallausbreitung in einem teilweise dissoziierten Gase gegeben werden, wo-

bei eine Reaktion von denkbar einfachstem Typus ($J_2 \rightleftharpoons J + J$) zugrunde gelegt wird¹.

Zuerst fassen wir den rein mechanischen Teil des Problems ins Auge. Die (EULERSCHE) Differentialgleichung der Bewegung für eine ebene Welle ist mit Rücksicht auf die bei Schallbetrachtungen üblichen Vernachlässigungen

$$-\frac{\partial \pi}{\partial x} = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}. \quad (1)$$

Dabei bedeutet π die unendlich kleine Abweichung des Druckes vom Gleichgewichtswert p , ρ die (Gleichgewichts-) Dichte, u die Elongation eines Luftteilchens in Richtung der X -Achse bzw. der Wellennormale. Der Überdruck π steht in Beziehung zu der Verdichtung Δ , welche mit der Elongation u gemäß der Gleichung

$$\Delta = -\rho \frac{\partial u}{\partial x} \quad (2)$$

zusammenhängt. Wir suchen nach dem Fortpflanzungsgesetz einer gedämpften ebenen Sinuswelle, für welche wir ansetzen

$$\left. \begin{aligned} \pi &= \pi_0 \cos \left[\omega \left(t - \frac{x}{v} \right) + \phi \right] e^{-\beta x} \\ \Delta &= \Delta_0 \cos \left[\omega \left(t - \frac{x}{v} \right) \right] e^{-\beta x} \end{aligned} \right\}, \quad (3)$$

wobei π_0 , Δ_0 , ω , v , ϕ , β reelle Konstante sind. Die Phasendifferenz ϕ entspricht der Energiedissipation.

Statt des reellen Ansatzes (3) benutzen wir in der gewohnten Weise den komplexen Ansatz

$$\left. \begin{aligned} \pi &= \pi_0 e^{j(\omega t - ax + \phi)} \\ \Delta &= \Delta_0 e^{j(\omega t - ax)} \end{aligned} \right\}, \quad (4)$$

wobei zur Abkürzung

$$a = \frac{\omega}{v} - j\beta \quad (5)$$

gesetzt ist. Für u ist natürlich ein entsprechender Ansatz zu machen. Da (1) und (2) lineare Gleichungen mit reellen Koeffizienten sind, erfüllen nämlich die reellen Teile von π , Δ und u für sich allein ebenfalls diese Gleichungen. Die Vereinfachung der Untersuchung, die man durch diesen aus der Optik geläufigen Kunstgriff erzielt, liegt nicht

¹ Experimentelle Untersuchungen der hier in Betracht kommenden Art wurden bereits 1910 im NERNST'SCHEN Laboratorium an N_2O_4 durchgeführt (vgl. F. KEUTEL, Berliner Dissertation, 1910). Dort ist bereits auf die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Reaktionsgeschwindigkeit hingewiesen.

nur darin, daß (4) bequemer zu differenzieren ist als (3), sondern insbesondere darin, daß gemäß (4)

$$\frac{\pi}{\Delta} = \frac{\pi_0}{\Delta_0} e^{j\psi} = \text{konst.} \quad (6)$$

ist. Aus (1), (2) und (6) folgt

$$\frac{\pi}{\Delta} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}, \quad (7)$$

welche Gleichung sich von der gewöhnlichen Wellengleichung der linearen Schallwellen nur dadurch unterscheidet, daß auf der linken Seite statt der reellen Konstante $S^2 = \left(\frac{dp}{d\rho}\right)_{\text{adiab.}}$ die komplexe Konstante $\frac{\pi}{\Delta}$ steht.

Die Größe $\frac{\pi}{\Delta}$ ist aus der Untersuchung des zyklischen adiabatischen Prozesses zu ermitteln. Aus $\frac{\pi}{\Delta}$ läßt sich dann die Phasengeschwindigkeit V und die Dämpfungskonstante β ermitteln. Aus (7) erhält man nämlich mit Rücksicht auf (4) und (5)

$$a = \frac{\omega}{V} - j\beta = \omega \left(\frac{\pi}{\Delta}\right)^{-\frac{1}{2}} \quad (8)$$

Wenn β^2 klein ist gegen $\frac{\omega^2}{V^2}$ erhält man hieraus die bequemere Näherungsgleichung

$$V + j \frac{\beta V^2}{\omega} = \left(\frac{\pi}{\Delta}\right)^{\frac{1}{2}} \quad (8a)$$

Wir gehen nun an die Berechnung von $\frac{\pi}{\Delta}$, indem wir zyklische adiabatische Volumänderungen eines teilweise dissoziierten Gases betrachten. Es sei V das Volumen, ρ die Dichte des teilweise dissoziierten Gases, welches wir kleinen, zeitlich variablen Veränderungen (ΔV , $\Delta \rho$, Δp usw.) unterwerfen. Dann ist

$$V\rho = mn = \text{konst.} \quad (9)$$

m das Atomgewicht von J , n die Gesamtzahl der assoziierten und nicht assoziierten J -Atome in Molen bezeichnet. Dann leitet man leicht die aus (9) folgende Beziehung ab:

$$\frac{\pi}{\Delta} = \frac{\Delta p}{\Delta \rho} = \frac{1}{\rho} \left(p - \frac{\Delta(pV)}{\Delta V} \right) \quad (10)$$

Wir können die Zustandsgleichung unsres Gases in der Form schreiben

$$pV = RT(n_1 + n_2), \quad (11)$$

wobei n_1 die Zahl der Mole von J_2 , n_2 die Zahl der Mole des dissoziierten J -Gases bedeutet, so daß man hat

$$n = 2n_1 + n_2. \quad (12)$$

Aus (11) und (12) folgt

$$\Delta(pV) = R(n_1 + n_2)\Delta T + RT(\Delta n_1 + \Delta n_2)$$

oder mit Rücksicht auf (12) und auf die Konstanz von n

$$\Delta(pV) = R(n_1 + n_2)\Delta T - RT\Delta n_1. \quad (13)$$

Wir haben nun noch zwei Relationen aufzusuchen, welche ΔT und Δn_1 durch ΔV auszudrücken gestatten; dann ist wegen (10) unsere Berechnung von $\frac{\pi}{\Delta}$ beendet. Da der Prozeß adiabatisch sein soll, so gilt für jedes Zeitelement

$$CdT - Ddn_1 = -pdV,$$

wobei C die Summe der Wärmekapazitäten des dissoziierten und des nicht dissoziierten Teiles, D die Dissoziationswärme pro Mol (bei konstantem Volumen) bedeutet. Es gilt also mit der von uns erstrebten Genauigkeit auch die Gleichung

$$0 = C\Delta T - D\Delta n_1 + p\Delta V. \quad (14)$$

Wir haben ferner die während des Zeitelementes dt stattfindende chemische Umsetzung ins Auge zu fassen. Dabei müssen wir über die Dynamik der Zerfallsreaktion eine Hypothese machen, welche dann umgekehrt durch die Schallbeobachtungen geprüft wird. Die vom formalen Standpunkt einfachste, aber vom kinetischen Standpunkte keineswegs naheliegendste Annahme ist die, daß die Zerfallsreaktion eine Reaktion von der ersten Ordnung sei, d. h. daß

$$x_1 \frac{n_1}{V}$$

Moleküle J_2 pro Zeiteinheit und Volumeinheit zerfallen. Diese Hypothese setzt nämlich voraus, daß die Zusammenstöße der Moleküle nicht unmittelbar den Zerfall bewirken. Es wäre ja möglich, daß Moleküle von bestimmter (innerer) Energie eine bestimmte Zerfallswahrscheinlichkeit hätten, etwa nach Art der radioaktiven Atome. Oder es wäre möglich, daß die Strahlung den Molekülzerfall bewirkte, welche Meinung in letzter Zeit von J. PERRIN mit großem Nachdruck vertreten wurde. Würde der Zerfall durch Zusammenstoß von zwei Molekülen

J_2 oder eines Moleküls J_2 mit einem Atom J bewirkt, so würde an die Stelle des obigen Ausdrucks

$$z_1 \left(\frac{n_1}{V} \right)^2 \text{ bzw. } z_1 \left(\frac{n_1}{V} \right) \left(\frac{n_2}{V} \right)$$

treten müssen, wobei z_1 jeweils von den Konzentrationen unabhängig zu denken ist. Wir können alle diese Möglichkeiten dadurch berücksichtigen, daß wir bei dem Ausdruck $z_1 \frac{n_1}{V}$ bleiben, aber eine Abhängigkeit von z_1 von den Konzentrationen beider Molekülarten als möglich ins Auge fassen.

Für die Geschwindigkeit der Wiedervereinigung haben wir entsprechend

$$z_2 \left(\frac{n_2}{V} \right)^2$$

zu setzen. Wir bekommen demnach für das Zeitelement dt die Relation:

$$V \left[x_1 \frac{n_1}{V} - x_2 \left(\frac{n_2}{V} \right)^2 \right] dt = -dn_1$$

oder

$$\frac{x_1}{x_2} n_1 - \frac{n_2^2}{V} = -\frac{1}{x_2} \frac{dn_1}{dt} \quad (15)$$

Dabei ist $\frac{x_1}{x_2} = z$ die Konstante des Massenwirkungsgesetzes, für welche bekanntlich die Beziehung gilt

$$\frac{1}{z} \frac{dz}{dT} = \frac{D}{RT^2} \quad (16)$$

Um aus Gleichung (15) Nutzen zu ziehen, wenden wir sie auf einen Zustand an, der sich von dem Gleichgewichtszustand unendlich wenig unterscheidet. Wir erhalten so mit Rücksicht auf (16) und (12), indem wir nun wieder die Zeichen x_1, x_2, z, n_1, n_2, V auf den Gleichgewichtszustand (Ruhezustand) beziehen:

$$0 = \frac{z D n_1}{RT^2} \Delta T + \left(x + \frac{4n_2}{V} \right) \Delta n_1 + \frac{1}{x_2} \frac{d \Delta n_1}{dt} + \left(\frac{n_2}{V} \right)^2 \Delta V = 0.$$

Indem wir voraussetzen, daß die Variablen $\Delta T, \Delta n_1$ und ΔV cyklische Veränderungen durchlaufen und sie zu komplexen Größen ergänzen, die alle den Faktor $e^{j\omega t}$ haben, können wir dafür nach Ausführung der Differentiation im vierten Gliede setzen

$$0 = \frac{z D n_1}{RT^2} \Delta T + \left(x + \frac{4n_2}{V} + \frac{j\omega}{x_2} \right) \Delta n_1 + \left(\frac{n_2}{V} \right)^2 \Delta V. \quad (17)$$

Durch Auflösung des Gleichungssystems (13), (14), (17) ergeben sich ΔT , Δn_i und ΔV in Funktion von $\Delta(pV)$. Für den Quotienten $\frac{\Delta(pV)}{\Delta V}$ erhält man so

$$= \frac{-\frac{\Delta(pV)}{\Delta V} \left[p \left[+ \frac{x D n_1}{T} + R(n_1 + n_2) \left(x - \frac{4n_2}{V} + \frac{j\omega}{x_2} \right) \right] + \left(\frac{n_2}{V} \right)^2 [RD(n_1 + n_2) - CRT] \right]}{C \left(x - \frac{4n_2}{V} + \frac{j\omega}{x_2} \right) + \frac{x D^2 n_1}{RT^2}} \quad (18)$$

Aus (18) und (10) folgt zunächst mit Rücksicht auf die Gleichgewichtsbedingung $x_1 \frac{n_1}{V} = x_2 \left(\frac{n_2}{V} \right)^2$:

$$\frac{\bar{\pi}}{\Delta} = \frac{p}{\rho} \left[1 + \frac{x_1 A + j R \omega}{x_1 B + j \bar{c} \omega} \right], \quad (19)$$

wobei gesetzt ist

$$\bar{c} = \frac{C}{n_1 + n_2} = \frac{c_1 n_1 + c_2 n_2}{n_1 + n_2}, \quad (20)$$

$$A = \left(2 \frac{D}{T} - \bar{c} \right) \frac{n_1}{n_1 + n_2} + R \left(1 - 4 \frac{n_1}{n_2} \right), \quad (21)$$

$$B = \frac{D^2}{RT^2} \frac{n_1}{n_1 + n_2} + \bar{c} \left(1 - 4 \frac{n_1}{n_2} \right). \quad (22)$$

Durch (19) und (8) ist unsere Aufgabe vollständig gelöst. Es folgt zunächst

$$V_{\omega = \infty} = \sqrt{\frac{p}{\rho} \left(1 + \frac{R}{\bar{c}} \right)}. \quad (23)$$

Hieraus kann \bar{c} experimentell bestimmt und bei bekannter Dissoziationsformel A und B berechnet werden. Es folgt ferner aus (19)

$$V_{\omega = 0} = \sqrt{\frac{p}{\rho} \left(1 + \frac{A}{B} \right)}. \quad (24)$$

Für solche Frequenzen, bei denen die Schallabsorption hinreichend klein ist, ergibt sich ferner die Näherungsgleichung

$$V = \sqrt{\frac{p}{\rho} \left(1 + \frac{x_1^2 AB + R \bar{c} \omega^2}{x_1^2 B^2 + \bar{c}^2 \omega^2} \right)}, \quad (25)$$

welche (23) und (24) als Spezialfälle umfaßt. Sie kann zur Bestimmung von x_1 dienen. Durch Versuche bei verschiedenen Gasdichten ist endlich zu ermitteln, ob x_1 von der Dichte abhängig ist.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XX.

Gesamtsitzung.

15. April.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

*1. Hr. BRANDL sprach über Shakespeares Verhältnis zu Cicero.

Die Geringschätzung, womit Cicero als Politiker, im Cäsardrama behandelt ist, schließt Wärme für seine schriftstellerische Tätigkeit nicht aus. Seit Erasmus herrschte in England eine wahre Liebe für Cicero, nicht bloß als Stilist, sondern auch als Vertreter einer Diesseitsethik, als Verteidiger der Poesie und als Vermittler der antiken Naturphilosophie. Aus einer seiner Schriften (*De nat. deorum* III 37) kam damals das Wort *atheist* ins Englische. Noch Bacon, der den Plato gegen die Aristoteliker seiner Zeit ausspielte, las kein Griechisch und fußte weithin auf Ciceros Berichten. Bei Cicero stehen auch dieselben Ansichten über die Fragegruppe Naturnotwendigkeit—Epikur—Vorsehung—Augurmentum—Geistesbereitschaft, die Shakespeare im Cäsar und Hamlet ausspricht. Nach dem intimen Verhältnis, das er zum Lateinischen überhaupt an den Tag legt, ist deren unmittelbare Herkunft aus dem Text des Cicero, aus dem er einmal sogar lateinisch zitiert, durchaus begreiflich.

2. Hr. RUBENS legte eine Untersuchung der HH. Prof. Dr. E. M. VON HORNPOSTEL und Dr. M. WERTHEIMER, Über die Wahrnehmung der Schallrichtung, vor.

Der Seitenwinkel, in dem ein Schall gehört wird, hängt nicht, wie bisher meist angenommen wurde, von der Intensitätsdifferenz ab, sondern von dem Zeitunterschied der Erregungen des einen und andern Ohres durch gleiche Reize. Bei Tönen bestimmt der absolute Zeitunterschied zwischen Momenten gleicher Phase die Lokalisation, nicht ein von der Frequenz unabhängiger Betrag der Phasendifferenz. Die der Richtungswahrnehmung zugrunde liegenden physiologischen Vorgänge sind im Zentralorgan zu suchen.

3. Hr. HABER legte eine Mitteilung der HH. Prof. Dr. H. FREUNDLICH und Prof. Dr. P. RONA vor: Über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft.

Die thermodynamische Potentialdifferenz (nach NERNST) und die elektrokinetische (nach HELMHOLTZ) werden an dem System Glas — Wasser mit dem Ergebnis untersucht, daß die erstere den Gesamtwert darstellt, der zwischen dem Innern der ersten und dem der zweiten Phase besteht, während die letztere den Teil ausmacht, der in die verschiebbaren Flüssigkeitsschichten fällt.

4. Hr. BURDACH überreichte sein Buch »Deutsche Renaissance, Betrachtungen über unsere künftige Bildung« 2. Aufl. (Berlin 1920).

5. Zu wissenschaftlichen Zwecken haben bewilligt:

die physikalisch-mathematische Klasse dem Prof. Dr. LUBARSCHE in Berlin zur Fortführung von Experimenten über Fleckfieber 1000 Mark; dem Prof. Dr. HOFMEISTER in Würzburg (früher in Straßburg) zur Weiterführung seiner Arbeiten im Würzburger pathologischen Institut 3000 Mark; dem Prof. Dr. RUFF in Breslau zur Beschaffung von Platin- und Kupfergeräten für seine Untersuchungen über Ruthenium 2500 Mark; den ordentlichen Mitgliedern der Akademie HH. LIEBISCH und RUBENS zur Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Eigenschaften der Kristalle im langwelligen Spektrum 2000 Mark;

die philosophisch-historische Klasse dem ordentlichen Mitgliede der Akademie Hrn. SACHAU für die Ausgabe des Ibn Saad 1000 Mark; dem Prof. Dr. HERMANN SCHNEIDER in Berlin als Druckunterstützung für seine Umland-Studien 400 Mark.

Über die Wahrnehmung der Schallrichtung.

Von Prof. Dr. E. M. VON HORNPOSTEL und Dr. M. WERTHEIMER.

(Vorgelegt von Hrn. RUBENS.)

Veranlassung zu unserer Untersuchung gab das praktische Bedürfnis, die Genauigkeit der akustischen Richtungswahrnehmung zu erhöhen. Die Frage nach der Natur der Reize, die der Wahrnehmung der Schallrichtung zugrunde liegen, ist verschieden beantwortet worden und mußte einer Nachprüfung unterzogen werden. Darüber, daß beide Gehörorgane zusammenwirken, war man sich einig; aber die gehörte Richtung konnte von dem Unterschiede der Stärke, der Phase oder des Zeitpunkts der Erregung des einen und anderen Ohres abhängen. Die dritte, bis dahin kaum beachtete Annahme war uns durch Versuche über die akustische Zeitschwelle nahegelegt, und für sie mußten wir uns nach den folgenden Beobachtungen entscheiden.

1. Als einfachste Methode für die ersten, grundlegenden Versuche¹ empfahl sich die Variation der Weglängen von der Schallquelle zu den beiden Ohren. Sie erlaubt, sehr kleine Zeitunterschiede genau herzustellen²; einem Unterschied der Weglängen von 1 cm in Luft entspricht ein Zeitunterschied von $30 \sigma\sigma$ ($= 30 \times 10^{-6}$ sec). Der Schall — zunächst benutzten wir nur Geräusche, unter denen ein kurzes scharfes Klopfgeräusch sich als vorteilhaft erwies — wird von zwei Trichtern oder Mikrophonen aufgenommen. Die Schallweglängen werden verändert durch Bewegung der Schallquelle relativ zu den Empfängern, durch Bewegung der beiden Empfänger oder nur eines relativ zur Quelle, oder durch Einschaltung von Teleskopröhren, die mit einer Zentimeterteilung versehen sind, zwischen die Telephone und die Ohren.

¹ Diese fanden März/April 1915 im Psychologischen Institut der Universität Berlin statt. Seither sind sie durch Versuche und Beobachtungen im Laboratorium und im Freien, besonders auch bei der praktischen Anwendung der Ergebnisse, bestätigt und ausgebaut worden. Für unermüdete Mitarbeit haben wir in erster Linie Hrn. Prof. Dr. K. КОФКА, für vielfache Unterstützung Hrn. Prof. Dr. LADENBURG zu danken.

² Durch die gewöhnlichen mechanischen Mittel (Zeitsinn-Apparat, Kontaktpendel) ist dies nicht möglich.

Ausschluß direkten Schalls, Vermeidung von Reflexionen, unwissentliche Beobachtung sind für exakte Versuche selbstverständliche Bedingungen¹.

Bei dichotischer Reizung und sehr kleinen Zeitunterschieden wird ein einziges, einheitliches, an einer bestimmten Stelle des Raumes lokalisiertes Schallbild wahrgenommen². Läßt man den Unterschied der Schallwege d von 0 (Gleichzeitigkeit) anwachsen, so rückt das Schallbild von der Mediane auf die Seite des vorlaufenden Reizes. Bei $d = 1$ cm (Zeitunterschied = $30\sigma\sigma$), unter günstigen Umständen schon bei kleineren Werten, erscheint der Schall eben seitlich (Mittenschwelle). Der Winkel ϕ der subjektiven Schallrichtung mit der Mediane wächst gesetzmäßig mit zunehmendem d : bestimmten Werten von d sind bestimmte Winkel ϕ zugeordnet, bei $d = 21$ cm ($630\sigma\sigma$) wird $\phi = 90^\circ$ ³. Die Unterschiedsempfindlichkeit für die Richtungen ist in der Mitte am größten und nimmt nach der Seite zu mehr und mehr ab.

Die Kleinheit der Mittenschwelle gibt ein Mittel zu sehr genauer Messung auch solcher kleiner Zeitunterschiede, die chronometrischer Bestimmung bisher überhaupt noch unzugänglich waren.

Die Abhängigkeit der wahrgenommenen Richtung von dem Zeitunterschied, mit dem der Schall die beiden Ohren erreicht, führte uns auf den Gedanken, die akustische Richtungsbestimmung durch künstliche Vergrößerung der Zeitunterschiede zu verfeinern. Dies wird erreicht, indem man die Schallempfänger — Mikrophone oder Trichter — in einen bestimmten größeren Abstand voneinander bringt (Richtungshörer). Der Wegunterschied d ist gegeben durch das Produkt des Empfängerabstands (der Basis b) in den Sinus des Einfallswinkels α der Schallstrahlen, die als parallel angenommen werden können, wenn die Entfernung der Quelle groß ist gegen die Basislänge. Die Voraussetzung, daß beim natürlichen Hören mit freiem Ohr der Winkel der subjektiven Schallrichtung mit der Mediane (ϕ) mit dem objektiven Einfallswinkel

¹ Daß der mit den Weglängen veränderte Zeitunterschied und nicht die zugleich variierte Intensitätsdifferenz für unsere Ergebnisse entscheidend ist, wird später nachgewiesen (§ 2).

² Die dem stereoskopischen Sehen vergleichbare Lokalisation dichotischer Schallbilder wurde zuerst 1860 von PURKYNĚ beobachtet, eine der unseren analoge Versuchsanordnung schon 1880 von BELL benutzt. — Die scheinbare Entfernung sowie die Lokalisation nach vorn oder hinten, oben oder unten, hängt teils von physikalischen, teils von psychologischen Faktoren ab, die hier nicht näher erörtert werden sollen. Für die Beurteilung des Seitenwinkels ist extrakranielle Lokalisation nach vorn vorteilhaft, die sich meist auch von selbst einstellt. Die Lokalisation bei monotonischem Hören bleibt hier außer Betracht.

³ Bei aufmerksamer Beobachtung findet man, daß die extrem seitliche Richtung subjektiv nicht in der Verlängerung der Ohrenachse liegt, sondern etwas weiter vorn.

winkel der Schallstrahlen zusammenfällt, wird ausgedrückt durch die Beziehung $d = k \cdot \sin \phi$, worin k die bei Freiohrbeobachtung wirkliche Basislänge bedeutet. Die Vergrößerung des Subjektivwinkels durch eine längere Empfängerbasis ist dann gegeben durch die Gleichung $b \cdot \sin \alpha = k \cdot \sin \phi (= d)$. Unter den verschiedensten Versuchsbedingungen fanden wir immer wieder sehr angenähert $d = 21$ cm für $\phi = 90^\circ$; k entspricht also weder, wie man zunächst erwarten würde, dem Abstand der Gehörorgane (oder dem Kopfdurchmesser) noch dem halben Kopfumfange: es ist anscheinend überhaupt kein anthropologisches und kein variables Maß, sondern eine empirisch bestimmte Konstante, deren eigentliche Bedeutung uns noch unbekannt ist. Auch für alle Werte von d zwischen 0 und 21 cm entsprachen die beobachteten Winkel ϕ sehr gut den aus $\sin \phi = \frac{b}{21} \cdot \sin \alpha$ berechneten,

so daß zugleich die Gültigkeit der Formel, der Wert von k und seine angenäherte Konstanz durch eine infolge der praktischen Verwendung der Methode sehr große Anzahl von Beobachtungen gesichert ist.

Durch die vergrößerte Basis werden nicht nur unterschwellige, d. h. mit freien Ohren von der Mitte nicht unterscheidbare Winkel in überschwellige umgewandelt: es können auch größere Zeitunterschiede erzeugt werden, als sie beim natürlichen Hören jemals vorkommen ($d > 21$ cm). Da der Seitenwinkel unabhängig davon ist, ob der Schall von vorne oder von hinten kommt, also nie größer werden kann als 90° , so erhebt sich die Frage, was für Eindrücke durch die inadäquaten Reize ausgelöst werden. Das Schallbild bleibt auch bei den unnatürlich großen Zeitunterschieden einheitlich und wird, wenn nicht besondere Täuschungsmomente mitwirken, stets auf die Seite des vorlaufenden Reizes lokalisiert, zunächst noch in 90° , bei stärker wachsendem d oft in etwas kleinere Winkel (bis 60° etwa). Der Richtungseindruck in diesem »Überwinkel«-Gebiet wird unscharf, man hört den Schall zwar auf der Seite, kann aber oft den Winkel überhaupt nicht mehr angeben. Subjektive Einstellungen, optische Wahrnehmungen, die die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, und noch andere suggestive Momente täuschen oft eine bestimmte Schallrichtung vor.

Solche Faktoren sind auch, aber in viel geringerem Grade, im Gebiet normaler Lokalisation zuweilen wirksam, besonders bei typisch visuell veranlagten oder stark suggestibeln Beobachtern und ungünstigen Versuchsbedingungen: bei verwaschenen Schällen, bei kontinuierlich veränderter d , bei Aufeinanderfolge sehr wenig verschiedener oder stark kontrastierender Winkel. Im allgemeinen aber ist der Lokalisations-effekt so zwingend, daß er selbst bei ganz ungetübten Beobachtern gegenüber ungewöhnlichen Konstellationen standhält. Verkreuzt man z. B. die Schläuche, die von den Trichtern einer 2-m-Basis zu den Ohren führen, so kann man jemand in 60° links sprechen hören, während man ihn in 5° rechts stehen sieht.

Die von PIERCE¹ bei zwei gleichen Schallquellen in verschiedenen Winkeln beobachtete einheitliche, mittlere Lokalisation fanden wir bestätigt, wenn zwei verschiedene Werte von d zusammenwirken. Dies ist der Fall, wenn man in die — vergabelte — Leitung vom einen Empfänger zum Ohr zwei Teleskopröhren einschaltet und diese Wegstrecken untereinander und von der dritten, die zum andern Ohr führt, verschieden lang macht. Oder man beobachtet mit zwei symmetrisch angeordneten Paaren von Empfängern (Doppelbasis). Die letztere Einrichtung gibt ebenso deutliche Richtungseindrücke wie eine einfache Basis, und die beobachteten Winkel entsprechen sehr genau den aus dem arithmetischen Mittel der beiden b errechneten, solange das größere d nicht 21 cm überschreitet. Es ist, als ob man allein mit den beiden einfachen Basen von mittlerer Länge arbeitete, die bei dieser Anordnung ja auch wirklich vorhanden sind. Auch unter den erstgenannten Versuchsumständen erhält man im allgemeinen den rechnerisch zu erwartenden mittleren Winkel, auch dann, wenn ein Rechts- und ein Linkswert zusammen gegeben werden, was bei dieser Anordnung möglich ist. Die Verschmelzung der beiden Reize (oder eigentlich Reizpaare) ist aber nicht so vollkommen wie bei den Doppelbasen: es kommt vor, daß der eine sich allein durchsetzt. Niemals aber wurden beide Komponenten zugleich beobachtet. Die Ergebnisse dieser Versuche sind deshalb theoretisch besonders belangreich, weil sie unsere Annahme auch quantitativ bestätigen für einen nur künstlich herstellbaren, in der gewöhnlichen Erfahrung nie gegebenen und daher biologisch irrelevanten Fall, den Fall nämlich, daß der Mensch drei oder vier Ohren hätte. Sie bilden daher ein schwerwiegendes Argument gegen die empiristische Erklärung der beobachteten psychischen Phänomene.

2. Alle bisher mitgeteilten Versuchsergebnisse sprechen dafür, daß der Seitenwinkel, in dem ein Schall gehört wird, gesetzmäßig abhängig ist von dem Zeitunterschied, mit dem der gleiche Reiz auf das eine und andere Ohr wirkt². Da diese Ergebnisse mit Weglängenänderungen gewonnen sind, könnten statt der Zeit- die zugleich variierten Intensitätsunterschiede verantwortlich gemacht werden. Die Zeittheorie, wie wir sie kurz nennen wollen, hat sich also zunächst mit der heute noch sehr allgemein angenommenen Intensitätstheorie auseinanderzusetzen, die die gehörte Seitenrichtung von dem Intensitätsgefälle zwischen den

¹ Studies in Auditory and Visual Space Perception, London, 1901, p. 67.

² Diese Annahme ist schon einmal von MALLÖCK (Philos. Mag. (6) 13, 1907) zur Erklärung der genauen Lokalisation des Geschosßknalls von Projektilen mit Überschallgeschwindigkeit gemacht, aber weder theoretisch verallgemeinert noch experimentell weiterverfolgt worden.

Ohren abhängig sein läßt. Dabei wird gewöhnlich angenommen, daß der Stärkeunterschied durch den Kopfschallschatten zustande kommt.

Wird der Schall nicht direkt von den Ohren, sondern von Trichtern oder Mikrofonen aufgenommen, so fällt der Kopfschallschatten überhaupt weg. Das Intensitätsgefälle kann dann nur noch durch den Unterschied der Weglängen von der Quelle zu den Empfängern bedingt sein, wird also in noch höherem Maße von der Entfernung abhängig als bei Mitwirkung des Kopfschallschattens. Bei gleichem Einfallswinkel müßte der Subjektivwinkel mit wachsender Entfernung der Quelle abnehmen, und zwar müßte die Abnahme immer langsamer werden, je mehr die Wellenfront sich einer Ebene annähert. Dies widerspricht unseren Erfahrungen bei verschiedenen, auch sehr großen Entfernungen der Quelle: der Richtungseindruck ist immer nur vom Einfallswinkel abhängig. In zylindrischen Röhren könnte überhaupt nur durch sehr große Unterschiede der Weglängen ein wirksames Stärkepotential erzeugt werden, und die mit freiem Ohr oder einer drehbaren Empfängerbasis beobachtete Abhängigkeit könnte bei Versuchen mit Teleskopröhren nicht bestehen bleiben. Die bei Verlängerung des Weges mit der Verzögerung der Ankunftszeit zugleich gesetzte Schwächung des Schalls muß also wohl für den Richtungseindruck belanglos sein.

Wird während der Beobachtung der vorlaufende Reiz allmählich geschwächt, so wird der Schall in dem der Wegdifferenz entsprechenden Winkel auf der Seite des vorlaufenden Reizes auch dann noch gehört, wenn er hier schwächer ist: erst wenn er hier fast vollständig ausgelöscht ist, springt das Schallbild plötzlich ins andere Ohr¹.

Nach der Zeittheorie entspricht der gleiche Subjektivwinkel stets dem gleichen Zeitunterschied; bei Beobachtung in verschiedenen Medien müssen sich daher die Wegunterschiede, die dieselbe Lokalisation ergeben, umgekehrt wie die Schallgeschwindigkeiten verhalten. Diese aus der Intensitätstheorie schwerlich ableitbare Folgerung hat sich bei Versuchen unter Wasser aufs genaueste bestätigt.

Endlich kann man die Pause zwischen gleichen Reizen allein verändern, wenn man ein und denselben Schall auf dem Poulson'schen Telegraphon gleichzeitig mit zwei Elektromagneten aufnimmt, bei der Wiedergabe jeden Elektromagneten durch eine Telephonleitung mit einem Ohr

¹ Diese von MYERS und WILSON (Proc. Roy. Soc. 1908) ebenso beobachtete Paradoxie ist schon von RAYLEIGH als Einwand gegen die Intensitätstheorie benutzt worden (ebenda (A) 83, 1909).

Die Unmerklichkeit des Erregungsunterschieds als solchen, sei es ein Unterschied der Stärken, Phasen oder Zeiten, kann dagegen keiner Theorie entgegengehalten werden, die nur die Wirksamkeit, nicht die Wahrnehmung des Unterschieds voraussetzt.

verbindet und den einen gegen den andern verschiebt¹. Man beobachtet dann genau dieselben Erscheinungen wie bei Änderung der Weglängen: deutliche Sukzession, Doppelschlag, Springen des Schalls von einem Ohr zum andern. Lokalisation im vorlaufenden Telephon (oder Ohr), Wandern des (extrakraniellen) Schallbildes von 90° seitlich zur Mitte bei abnehmenden und die umgekehrte Reihenfolge bei zunehmenden Zeitpausen.

Nach alledem kann für die besprochenen Lokalisationserscheinungen die Zeittheorie füglich als bewiesen, die Intensitätstheorie als unhaltbar angesehen werden.

3. Die Zeittheorie ist aus Versuchen mit kurzen Geräuschen, die als Momentanreize gelten können, abstrahiert. Es fragt sich nun, wie sie die Lokalisation von Tönen erklärt, die von der bisherigen Forschung fast ausschließlich untersucht und diskutiert worden ist. Bei dauernder Reizung beider Ohren durch pendelförmige Bewegungen muß der Zeitunterschied zwischen dem Eintreten einer Phase im einen und dem Eintreten derselben Phase im andern Ohr den Richtungseindruck bestimmen². Die Lokalisation erfolgt auf seiten der vorlaufenden Phase und bei Phasengleichheit in der Mitte. Infolge der Wiederkehr der gleichen Phase nach jeder Ganzschwingung müssen Zeit- (oder Weglängen-) Differenzen, die sich um ein ganzzahliges Vielfaches der Schwingungsdauer (oder Wellenlänge) unterscheiden, dieselbe Wirkung haben. Bei kontinuierlicher Änderung des Zeitunterschieds in derselben Richtung muß also ein periodisch sich wiederholender Zyklus von Richtungseindrücken durchlaufen werden.

So weit decken sich die Folgerungen aus der Zeittheorie mit denen aus der älteren, namentlich von RAYLEIGH und seiner Schule³ vertretenen Phasentheorie; und so weit stimmen auch unsere Versuchsergebnisse mit denen früherer Experimentatoren überein. Diese Theorie läßt aber die gehörte Richtung abhängig sein von bestimmten Unterschieden der in beiden Ohren gleichzeitig bestehenden Phasen: unabhängig von der Frequenz soll jeder Ton bei Phasenunterschieden zwischen 0 und $\pi/2$ auf der einen Seite in Winkeln zwischen 0° und 90° , bei Phasenunterschieden zwischen $3\pi/2$ und 2π auf der andern Seite in Winkeln zwischen 90° und 0° lokalisiert werden; zwischen $\pi/2$ und π soll der

¹ An einem solchen von Dr. E. F. HUTH konstruierten Apparat könnten wir bisher nur einige qualitative Beobachtungen machen.

² Ob man alle Phasen oder nur bestimmte, ausgezeichnete — z. B. die Punkte maximaler Geschwindigkeit — als wirksam ansieht, ist für die folgenden Überlegungen gleichgültig.

³ RAYLEIGH, Philos. Mag. (6) 13, 1907; MYERS and WILSON, Proc. R. Soc. A. 80, 1908, u. a.

Winkel wieder von 90° bis 0° fallen, zwischen π und $3\pi/2$ von 0° bis 90° auf der andern Seite zunehmen.

Nach der Zeittheorie wird dagegen der Subjektivwinkel gleich 90° bei einem bestimmten Grenzwert ($k/c = 0.63\sigma$) des Zeitunterschieds zwischen gleichen Phasen im einen und andern Ohr, und welcher Phasendifferenz diesem Grenzwert entspricht, wird von der Schwingungsdauer (oder Wellenlänge) abhängig. Ist $\lambda/2 = k$ ($\lambda = 42$ cm, $n =$ etwa 810 v. d.), so muß bei Phasendifferenzen zwischen 0 und π der Winkel auf der einen Seite von 0° bis 90° wachsen, zwischen π und 2π von 90° bis 0° auf der andern Seite abnehmen, bei π muß der Ton in 90° rechts und 90° links zugleich gehört werden. Ist $\lambda/2 > k$, so muß der Subjektivwinkel von 90° schon bei kleineren Phasendifferenzen erreicht werden und zu beiden Seiten von π ein Gebiet von Überwinkeln (gleichzeitig links und rechts) auftreten, das mit fallender Tonhöhe an Ausdehnung stetig zunimmt. Ist $\lambda/2 < k$, so kann auch bei der Phasendifferenz π der Winkel von 90° nicht erreicht werden, der größte Subjektivwinkel ϕ ist vielmehr gegeben durch: $\sin \phi = 2k$; das Gebiet der zwischen 0 und π möglichen Winkel schränkt sich mit zunehmender Frequenz mehr und mehr ein, die Töne werden mehr und mehr in die Nähe der Mitte lokalisiert, aus der sie überhaupt nicht mehr heraustreten können bei Frequenzen nahe der oberen Hörgrenze, von etwa 17000 v. d. aufwärts.

Schon bei $\lambda = k$ ($n =$ etwa 1600 v. d.) treten bei allen Phasendifferenzen zwei Zeitunterschiede gleichzeitig auf, während zwischen 0 und 2π die Subjektivwinkel der einen Seite von 0° bis 90° wachsen, nehmen die der andern Seite von 90° bis 0° ab, bei π sind beide Winkel gleich (etwa 30° , $d = 10.5$ cm). Wenn eine Verschmelzung zustande kommt, so müßte man den Ton in einer mittleren Richtung hören: bei Phasendifferenz 0 in 0° (oder in etwa 30° rechts und links zugleich), dann abnehmend von etwa 30° bis 0° (bei π) und wieder zunehmend auf der andern Seite (bis 2π): oder die Schallbilder würden überhaupt zerfallen, und man würde immer zwei Töne rechts und links, zugleich oder im Wettstreit hören. Auch hiernach wird die Lokalisation bei höheren Tönen notwendigerweise schlechter. Da aber auch bei tiefen Tönen jeder normale Reizwert sich gegen einen Überwinkelwert der andern Seite durchzusetzen hat, begreift sich, daß Töne überhaupt schlechter lokalisiert werden als Geräusche.

Diese Folgerungen aus der Zeittheorie fanden wir experimentell mit hinreichender Genauigkeit bestätigt, und auch die Versuchsergebnisse der Anhänger der älteren Phasentheorie erweisen sich nachträg-

lich in besserer Übereinstimmung mit unserer als mit ihrer eigenen Anschauung¹.

4. Für die Phasentheorie sind auch die Erscheinungen in Anspruch genommen worden, die man beobachtet, wenn zwei wenig gegeneinander verstimmte Töne auf die beiden Ohren verteilt werden (»dichotische Schwebungen«). Man hört dann einen Ton vom einen Ohr zum andern in einem Bogen um den Kopf herumwandern (»Außenzyklus«), dann vor oder in dem Ohr, in dem die Phase vorläuft, und nach plötzlichem Wechsel der Seite im andern Ohr verweilen (»Innenzyklus«), worauf der Kreislauf von neuem beginnt. Die Mitte des Außenzyklus, wenn der Ton die Médiante passiert, fällt mit dem Moment der Phasengleichheit, die Mitte des Innenzyklus mit der Phasenopposition zusammen. Der Anfangs- und der Endpunkt des Außenzyklus, der Augenblick also, in dem der Ton die 90°-Richtung des einen Quadranten verläßt, und der, in dem er im andern Quadranten 90° erreicht, sollen nach der Phasentheorie mit dem dritten und ersten Viertel der Schwebungsperiode zusammenfallen.

Nach der Zeittheorie dagegen ist die Dauer des halben Außenzyklus bestimmt als die Zeit (τ), die der Phasenunterschied braucht, um von 0 auf den Betrag anzuwachsen, der dem 90° Seitlichkeit ergebenden Zeitunterschied ($t_k = k/c = 0.63 \sigma$) entspricht: $\tau = mTt_k$, worin T = Dauer der ganzen Schwebungsperiode, m = Frequenz des höheren Tons. Bei Messungen von m , τ und T fanden wir diese Beziehung und zugleich den aus den früheren Versuchen bestimmten Wert der Konstante t_k sehr gut bestätigt.

Es ergibt sich ferner, daß die Dauer des Außenzyklus im Verhältnis zur ganzen Schwebungsperiode mit steigender Tonhöhe wächst. Bei etwa 800 v. d. ($T = 2\tau$, $m = 1/2 t_k$) verschwindet der Innenzyklus überhaupt, bei noch höheren Tönen läuft der Außenzyklus nicht mehr von 90° zu 90°, sondern zwischen immer kleineren, symmetrisch zur Mitte gelegenen Winkeln. Wieder müßte bei etwa 17000 v. d. der Zyklus als solcher unterschwellig werden, der Ton dauernd in der Médiante gehört werden. Andererseits sind während des ganzen Innenzyklus nur Überwinkelreize wirksam, und hieraus erklären sich die — bei tiefen Tönen — während dieser Periode beobachtbaren Erscheinungen: unbestimmte, von der Aufmerksamkeit abhängige, oft interkraniale Lokalisation, scheinbare Zunahme der Intensität, wenn

¹ Berechnet man die Phasendifferenz, die durch eine aus verschiedenen Winkeln einfallende Tonwelle an den freien Ohren erzeugt wird (HARTLEY, Phys. Rev. (2) 13, 1919), so ergeben sich Verhältnisse, die der Phasentheorie widersprechen, mit der Zeittheorie aber im Einklang stehen. Diese erklärt also auch die unter natürlichen Umständen gehörten Richtungen von Tönen.

der Ton im einen Ohr gehört wird. Während des Außenzyklus dagegen klingt der Ton leise und dünn, ein Schwanken der Intensität konnten wir nicht feststellen; sicher tritt beim Passieren der Mediane (bei Phasengleichheit) kein Stärkemaximum, während des Innenzyklus (in der Gegend der Phasenopposition) kein Stärkeminimum auf — der Eindruck ist eher umgekehrt.

Werden bei kürzeren Schwebungsperioden die Stöße, ähnlich wie bei monotonischer Darbietung, vernehmlich und zählbar, so sind es offenbar die als solche nicht mehr beobachtbaren Innenzyklen, die man zählt. Die »dichotischen Schwebungen« müssen nach dieser Auffassung mit dem Innenzyklus zugleich, also bei etwa 800 v. d. verschwinden, was wieder mit der Beobachtung¹ übereinstimmt. Sie sind eben überhaupt keine Schwebungen im gewöhnlichen Sinne, sondern reine Lokalisationserscheinungen und können daher auch nicht ebenso wie die monotonischen Schwebungen durch Interferenz von Schwingungen im peripheren Organ erklärt werden².

Da nun die dichotischen Erscheinungen gerade bei geringer Tonstärke besonders gut wahrnehmbar sind, kann die durch metotische Knochenleitung von Ohr zu Ohr gelangende Schallenergie nur verschwindend gering sein, und es wird höchst unwahrscheinlich, daß sie im Mechanismus der Lokalisation überhaupt eine Rolle spielt. Es spricht vielmehr alles dafür, daß der dem Richtungseindruck zugrunde liegende physiologische Prozeß, der durch die Erregung der beiden Gehörorgane ausgelöst wird, erst im Zentralorgan zustande kommt.

Auf Einzelheiten einer physiologischen Theorie können wir indes hier ebensowenig eingehen als auf die mannigfachen Folgerungen, die sich von den vorgetragenen Versuchsergebnissen und Erwägungen aus für die akustische Raumwahrnehmung und für allgemeinere psychologische Probleme ergeben.

¹ STUMPF, Tonpsychologie II, 471. Die »dichotischen Schwebungen« wurden auch immer als schwächer und undeutlicher beschrieben und von manchen ganz geleugnet.

² Die Befunde sprechen daher auch gegen die von MYERS und WILSON versuchte Zurückführung der Phasentheorie auf die Intensitätstheorie.

Über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft.

Von Prof. Dr. H. FREUNDLICH und Prof. Dr. P. RONA.

(Vorgelegt von Hrn. HABER.)

Die Einzelpotentiale, die man bei galvanischen Ketten in wäßriger Lösung an umkehrbaren Elektroden beobachtet, haben sich weitgehend auf Grund der bekannten NERNSTschen Theorie darstellen lassen.

Neben diesen Erscheinungen und bisher mit ihnen unverbunden stehen die elektrokinetischen Vorgänge, bei denen HELMHOLTZ¹ eine an der Grenzfläche sitzende elektrische Doppelschicht zur Erklärung annimmt. Es gehören dazu die Elektromose, die Kataphorese, die Strömungspotentiale u. a. m., die man übersichtlich folgendermaßen ordnen kann: Eine von außen angelegte elektromotorische Kraft erzeugt eine Bewegung der Flüssigkeit gegen eine feste Grenzfläche — Elektromose — oder die eines festen Teilchens in einer ruhenden Flüssigkeit — Kataphorese; umgekehrt wird eine elektromotorische Kraft erzeugt durch die Bewegung einer Flüssigkeit gegen eine feste Grenzfläche — Strömungspotentiale — oder durch die Bewegung fester Teilchen in einer Flüssigkeit — Ströme durch fallende Teilchen u. dgl.

Wir haben also zwei Potentialdifferenzen an der Grenzfläche zweier Phasen, von denen die eine, ϵ , die thermodynamische (nach NERNST), die andere, ζ , die elektrokinetische (nach HELMHOLTZ) heißen möge. Beide treten unter Umständen an derselben Phasengrenze auf. So ist die elektrokinetische Potentialdifferenz ζ am Glase und Wasser schon vor HELMHOLTZ beobachtet und von ihm erörtert worden. Die Existenz der thermodynamischen Potentialdifferenz in demselben System haben HABER und KLEMENSIEWICZ² entdeckt und den Zusammenhang mit der NERNSTschen Theorie aufgeklärt. Es erhebt sich die Frage: Wie

¹ Gesammelte Abhandl. I, S. 855.

² Zeitschr. f. physik. Chem. 67, 385 (1909).

hängen diese beiden Potentialdifferenzen zusammen? Sind sie identisch, wie es z. B. BILLITER¹ annahm, oder nicht? Der thermodynamische Potentialsprung ϵ muß seinem Wesen nach derart sein, daß seine eine Belegung in die feste Phase fällt, die andere in die Flüssigkeit. Bei dem elektrokinetischen Potentialsprung ζ ist dies nicht notwendig der Fall. Vielmehr ist durchaus die Möglichkeit zu berücksichtigen, daß die Flüssigkeit gar nicht gegen die feste Glaswand bewegt wird, sondern gegen eine feste, an der Wand haftende Flüssigkeitshaut; dies um so mehr, als die Kräfte, die man zum Bewegen der Flüssigkeit in der Kapillaren aufwendet, nicht sehr erheblich sind. Es ließe sich also annehmen, daß sich das Potentialgefälle etwas tiefer in die Flüssigkeit hinein erstreckt, und daß man mit der Potentialdifferenz ζ nur den in die Flüssigkeit hineinragenden Teil der Gesamtpotentialdifferenz ϵ mißt.

Eine Entscheidung der Frage durch den Versuch ist möglich. Man mißt etwa — sozusagen tangential — die Größe ζ für das Strömungspotential in Glaskapillaren und bestimmt an demselben Glas das transversal gemessene Potential ϵ , wie es zuerst HABER und KLEMENSIEWICZ durchgeführt haben.

Wir stellten demgemäß zwei Reihen von Versuchen an: einmal Messungen der Strömungspotentiale in Glaskapillaren, zweitens Messungen der Phasengrenzkraft nach HABER und KLEMENSIEWICZ an demselben Glas, und zwar verglichen wir Lösungen, die bei dem Strömungspotential besonders auffallende Veränderungen ergeben hatten.

Die Erfahrungen über Strömungspotentiale sind im Vergleich mit den anderen elektrokinetischen Vorgängen verhältnismäßig spärlich; es wurden deshalb diese Erscheinungen an einer größeren Zahl von Lösungen genauer untersucht. Was die Versuchsanordnung betrifft, so sei nur erwähnt, daß wir eine Glaskapillare aus leichtflüssigem Thüringer Glas von etwa 10 cm Länge und $\frac{1}{3}$ mm Durchmesser anwandten und als Ableitungselektroden $\frac{1}{10}$ norm. Kalomelektroden; diese wurden den Enden der Glaskapillaren zugeführt durch Rohre, die mit 3prozentiger, aus $\frac{1}{10}$ norm. KCl-Lösung bereiteter Agargallerte gefüllt waren, eine Anordnung, die sich als recht vorteilhaft erwies. Als Meßinstrument diente ein Binantelektrometer.

In völliger Übereinstimmung mit früheren Erfahrungen² ergab sich, daß die Konzentration der Elektrolyte von ausschlaggebender Bedeutung ist, da in höheren Konzentrationen von etwa 1000 Mikromol (Millionstel Mol) an keine Strömungspotentiale mehr beobachtet werden; es genügen im allgemeinen Konzentrationen von 10 bis 100 Mikromol, um

¹ U. a. Ann. d. Phys. (4) 11, 902 (1913).

² KRUYT, Kolloidzeitschr. 22, 81 (1918), dann auch v. ELISSASSOFF, Zeitschr. f. physik. Chem. 79, 385 (1912) (Elektromose in Glaskapillaren).

das ζ des reinen Wassers auf Bruchteile zu erniedrigen. Dabei kommt es wesentlich auf die Kationen an, auf ihre Wertigkeit und andere Eigenschaften, die man mit ihrer Adsorbierbarkeit verknüpfen kann. Am wenigsten wirksam sind Salze mit einwertigem Kation wie NaCl, KCl und ähnliche; erheblich wirksamer solche mit zweiwertigem Kation, dann auch Säuren. Aber bei all diesen gelang es nicht, die negative Ladung des Glases in eine positive umzuwandeln. Dies gelingt ohne weiteres mit Aluminiumchlorid, schon bei Konzentrationen von 1 bis 2 Mikromol i. L. (das sind etwa 0.15 mg i. L.), ferner mit Kristallviolett bei etwa 50 Mikromol. Die Umladung mit Aluminiumchlorid wurde auch beobachtet, wenn neben 6 Mikromol AlCl₃ 150 Mikromol KCl in der Lösung vorhanden waren.

Was die transversale Messung des ϵ nach HABER und KLEMENSIEWICZ anbetrifft, so wichen wir von der von ihnen angegebenen Versuchsanordnung kaum ab. Eine sehr dünnwandig aufgeblasene Glaskugel tauchte in ein Becherglas, das mit der Elektrolytlösung gefüllt war; es wurden dieselben Elektrolytlösungen benutzt wie bei den Strömungspotentialen. Die Glaskugel enthielt $\frac{1}{10}$ norm. KCl-Lösung, in der sich eine mit dem Binantelektrometer verbundene Platinelektrode befand; in das Becherglas tauchte eine $\frac{1}{10}$ norm. Kalomelektrode, die geerdet war. Vor jeder Messungsreihe wurde die HABER-KLEMENSIEWICZsche Versuchsfolge an H- und OH-Ionlösungen verschiedener Konzentration wiederholt und damit die Brauchbarkeit der Glaselektrode geprüft.

Es stellte sich nun heraus, daß man von all den bei den Strömungspotentialen beobachteten auffallenden Wirkungen bei den Versuchen nach HABER und KLEMENSIEWICZ nichts wiederfindet. Enthielt z. B. die Elektrolytlösung 100 Mikromol KCl und fügte man Salzsäure in wachsender Konzentration von 5 bis 50 Mikromol hinzu, so beobachtete man einen Ausschlag bis zu rund 70 Millivolt, im Sinne des stärker Sauerwerdens der Lösung. Nahm man statt Salzsäure Aluminiumchlorid in derselben molaren Konzentration, so bekam man Ausschläge in dem gleichen Sinne bis zu etwa 40 Millivolt, während mit Kristallviolett selbst bei einer Konzentration von 200 Mikromol nur ein unwesentlicher Ausschlag von etwa 15 Millivolt in derselben Richtung gefunden wurde.

Da die Glaselektrode nach HABER und KLEMENSIEWICZ eine H-Ion-elektrode ist, und da in diesen elektrolytarmen Lösungen die H-Ionkonzentration schlecht definiert ist, kann man so nicht gut genau reproduzierbare Werte verlangen. Es wurden deshalb dieselben Versuche mit Puffergemischen (Azetatgemischen) wiederholt. Der Elektrometerschlag, den man bei einem Puffergemisch von bestimmter H-Ionkonzentration erhielt, wurde durch den Zusatz von Aluminiumchlorid

und Kristallviolett bis zu einer Konzentration von 100 Mikromol nicht im geringsten geändert.

Aus diesen Versuchen folgt, daß ϵ und ζ sicher nicht identisch sind. Die Beobachtungen lehren, daß die elektrokinetische Doppelschicht ζ ganz in der Flüssigkeit liegt; darum muß man mit PELLAT und PERRIN¹ im Gegensatz zu HELMHOLTZ die Dielektrizitätskonstante der Flüssigkeit berücksichtigen. Die unter Berücksichtigung der Dielektrizitätskonstante nach der HELMHOLTZschen Formel, also mit dem Ausdruck

$$\zeta = \frac{4\pi\eta\lambda E^2}{\mathfrak{P}D}$$

berechneten Potentialdifferenzen ζ haben in der Tat, wie sich namentlich aus anderen elektrokinetischen Messungen ergibt, Werte bis höchstens 100 Millivolt. Sie sind also kleiner als die üblichen Werte der thermodynamischen Potentialdifferenzen. Die völlige Unabhängigkeit des Potentialsprungs ϵ bei den Versuchen von HABER und KLEMENSIEWICZ von Ionen, wie denen des Aluminiums oder des Kristallvioletts, machen es verständlich, weshalb man niemals bei der Messung von Potentialdifferenzen an Metallelektroden nach NERNST etwas von dem Einfluß der Wertigkeit und Adsorbierbarkeit solcher fremder Ionen bemerkt hat, während er bei den elektrokinetischen Vorgängen so völlig das Erscheinungsbild beherrscht.

Sucht man den Einfluß der Elektrolyte auf den Potentialsprung ζ zu erklären, so ist einmal zu bedenken, daß nach Betrachtungen von GOUY² die Dicke des in die Flüssigkeit hineinfallenden Teils des Potentialgefälles stark mit steigender Elektrolytkonzentration abnimmt; sie wird bei größeren Elektrolytkonzentrationen bald so dünn und ragt dann so wenig tief in die Flüssigkeit hinein, daß man bei elektrokinetischen Versuchen nicht mehr die beiden Belegungen voneinander trennen kann. Dies und die steigende Leitfähigkeit der Lösung erklären das Verschwinden der elektrokinetischen Wirkung bei höheren Elektrolytkonzentrationen. Was die Abhängigkeit von der Natur der Ionen anbetrifft, so wird man unwillkürlich dazu gedrängt, der Adsorbierbarkeit eine wichtige Rolle zuzuschreiben und der Wertigkeit wesentlich im Zusammenhang mit der Adsorbierbarkeit³. Es ist bemerkenswert, daß man dieser auffallenden Wirkung des Aluminiumions und anderer hochwertiger Kationen, ferner der

¹ Journ. d. chim. phys. 2, 601 (1904).

² \mathfrak{P} = Überdruck, der die Flüssigkeit durch eine Kapillare mit POISEUILLEScher Strömung treibt, E Potentialdifferenz der Elektroden, η Zähigkeit der Flüssigkeit, λ spezifische Leitfähigkeit, D Dielektrizitätskonstante.

³ Journ. d. phys. 9, 457 (1910).

⁴ FREUNDLICH, Kapillarchemie S. 243 u. folg. (1909).

der Farbstoffkationen nicht nur bei elektrokinetischen Versuchen an Glas begegnet, sondern auch an Phasengrenzen völlig anderer Art. So trifft man sie, um nur einige Beispiele anzuführen, bei der Katakaphorese von Kohlenwasserstofftröpfchen¹ und von Luftblasen², ferner bei der Koagulation — die bekanntlich aufs engste mit den elektrokinetischen Vorgängen verknüpft ist — von Arsentrisulfid³, Gold⁴ und Silbersolen⁵ u. a. m. Es spricht dies dafür, daß man in allen Fällen mit einer wesentlich von der Natur der Ionen abhängigen Verteilung derselben in den Wasserschichten zu tun hat, die unmittelbar den fremden Phasen anhaften.

Eine andere Erklärungsmöglichkeit bestände vielleicht darin, daß man einen Austausch von Ionen zwischen der ersten und zweiten WERNERSCHEN Anziehungssphäre auch in diesen Phasengrenzen annimmt.

Eine bemerkenswerte Zwischenstellung nehmen die kapillarelektrischen Erscheinungen an Quecksilberoberflächen ein. Die Oberflächenspannung, die man mißt, ist sicher nicht eine eindeutige Funktion der transversal angelegten Potentialdifferenz und damit der Quecksilberionen. Es wird vielmehr auch die Verteilung der Ionen in der Wasserhaut, die der Oberfläche anliegt, die Oberflächenspannung beeinflussen⁶. Hat man etwa Ionen von ausgesprochener Adsorbierbarkeit, die ein charakteristisches ζ bedingen, so wird man das Maximum der Oberflächenspannung nicht bei demselben Potential erreichen wie bei Gegenwart von kapillarinaktiven Elektrolyten; man hat also eine Verschiebung des Maximums der Oberflächenspannung. Es steht im Einklang mit dieser Auffassung, daß das Maximum von entgegengesetzt geladenen kapillaraktiven Ionen auch in entgegengesetzter Richtung verschoben wird⁷; von einem oberflächenaktiven Kation wie etwa dem des Kaffees nach dem aufsteigenden positiven Ast der Kapillarkurve, von oberflächenaktiven Anionen wie dem Jodion nach dem absteigenden negativen Ast. Diese Verschiebung wird sich auch bei höheren Elektrolytkonzentrationen geltend machen, bei denen ζ nur kleine Werte hat; denn die Wirkung des in der Flüssigkeit liegenden Teils des Potentialgefälles kann dann immer noch sehr erheblich sein, obwohl man tangential infolge der hohen Leitfähigkeit nur kleine Potentialdifferenzen mißt. Daß das Maximum von solchen kapillaraktiven Ionen

¹ POWIS, Zeitschr. f. physik. Chem. 89, 91 (1915).

² McTAGGART, Phil. Mag. (6) 27, 297 (1914).

³ FREUNDLICH, Zeitschr. f. physik. Chem. 44, 129 (1903).

⁴ v. ELISSASOFF, loc. cit. S. 2.

⁵ BURTON, Phil. Mag. (6) 12, 472 (1906).

⁶ GOUY, Ann. d. chim. et d. phys. (7) 29, 145 (1903); (8) 8, 291 (1906); (8) 9, 75 (1906). FREUNDLICH, Kapillarchemie S. 187 u. folg. (1909).

⁷ GOUY, zit. unter ⁶.

nicht nur verschoben, sondern auch erniedrigt wird, entspricht der Tatsache, daß kapillaraktive Stoffe irgendeine Grenzflächenspannung erniedrigen können¹. In Elektrolyten, deren Anionen und Kationen gleichmäßig besonders kapillarinaktiv sind, herrscht bei dem Maximum der Oberflächenspannung die Potentialdifferenz null an der Quecksilberkuppe. Dieser Fall ist gegeben bei Quecksilber in einer KNO_3 -Lösung; hier weicht die Elektrokapillarkurve nur um wenige Promille von der Parabelform ab, wie sie die LIPPMANN-HELMHOLTZsche Theorie fordert².

Rückblickend kann man die anfangs aufgeworfene Frage dahin beantworten, daß die thermodynamische Potentialdifferenz ϵ und die elektrokinetische ζ keineswegs identisch sind. Die thermodynamische Potentialdifferenz ϵ stellt den Gesamtwert dar, der zwischen dem Innern der ersten und dem der zweiten Phase besteht, die elektrokinetische Potentialdifferenz ζ den Teil, der in die verschiebbaren Flüssigkeitsschichten fällt.

Die Untersuchung wurde im Kaiser-Wilhelm-Institut für physikalische Chemie und Elektrochemie ausgeführt.

¹ FREUNDLICH, Kapillarchemie S. 187 u. folg. (1909).

² KRÜGER, Zeitschr. f. Elektrochem. 19, 617 (1913).

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXI. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 22. April.

Vorsitzender Sekretar: i. V. Hr. ROETHE.

*1. Hr. F. W. K. MÜLLER sprach über die khitanischen Glossen in den chinesischen Annalen der Liau-Dynastie.

Die bisher daraus gezogenen Schlüsse auf die ethnische Zugehörigkeit der Khitan wurden kritisch beleuchtet.

2. Der Vorsitzende legte vor eine Mitteilung des auswärtigen Mitgliedes Hrn. SCHUCHARDT in Graz: »Sprachursprung III (Prädikat, Subjekt, Objekt)«. (Ersch. später.)

Es werden die syntaktischen Urverhältnisse untersucht und die Herkunft des Objekts vom Subjekt wird dargetan.

XXII. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 22. April.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. WARBURG legte eine Arbeit von Hrn. Prof. Dr. MAX JAKOB in Charlottenburg vor: »Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Wassers im Bereich von 7° bis 72°«. (Ersch. später.)

Eine Wasserlamelle befindet sich zwischen horizontalen Kupferplatten, die obere Platte wird elektrisch geheizt, die untere gekühlt und die Temperaturdifferenz Θ der Kupferplatten im stationären Zustand beobachtet. Bedeutet W die elektrische Leistung in g-Kal. pro sec., V den Teil von W , welcher nicht durch die Lamelle fließt, F und d bzw. Querschnitt und Dicke der Lamelle, so ist das Wärmeleitvermögen des Wassers gleich $(W - V) d / \Theta \cdot F$. V wird durch ein Vakuumantelgefäß klein gehalten und auf feststehenden theoretischen Grundlagen berechnet. Es ergab sich zwischen 7° und 72° C, wenn t die Temperatur in Zentigraden vorstellt

$$\lambda = 0.001325 (1 + 0.002984 \cdot t).$$

2. Hr. VON WALDEYER-HARTZ legte vor den 5. Band des Werkes von S. E. HENSCHEN: Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns. (Stockholm 1920.)

Ausgegeben am 29. April.

Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei

1920

XXIII

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 29. April. (S. 106)

M. Jakob: Bestimmung der Wärmefähigkeit des Wassers im Bereich 0° bis 30° C. (Mit
Beilage aus der Sitzung am 23. April. (S. 106)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO.
FORMALS & J. GOSCHENSCHE VERLAGSHANDLUNG J. GUTTENBAG VERLAGSBUCHHANDLUNG
GEORG REIMER KARL J. TRÜBNER VITTO COMP.

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1920

XXIII.

Gesamtsitzung.

29. April.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

*1. Hr. CORRENS sprach über Geschlechtsverhältnis und Absterbeordnung getrenntgeschlechtiger Pflanzen.

Es wurden Versuche über die Verschiebung des Geschlechtsverhältnisses durch das Experiment und Versuche über die Absterbeordnung der beiden Geschlechter der zweihäusigen Doldenpflanze *Trinia glauca* erörtert.

2. Vorgelegt wurde ALFRED MÖLLER, »Fritz Müller, Werke, Briefe und Leben«, 3. Bd. (Jena 1920).



Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Wassers im Bereich von 0 bis 80°.

Von Prof. Dr. MAX JAKOB
in Charlottenburg.

(Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.)

(Vorgelegt von Hrn. WARBURG am 22. April 1920 [s. oben S. 403].)

1. Die Kenntnis des Wärmeleitvermögens von Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Temperatur bildet eine wichtige Grundlage sowohl für die Aufstellung einer Theorie der Flüssigkeiten als auch für die technische Beurteilung von Wärmeübertragungsverhältnissen in Flüssigkeiten und Gasen auf Grund der Ähnlichkeitsgesetze. Diese Größe ist daher auch von vielen Forschern und nach den verschiedensten Methoden gemessen worden. Die Versuchsergebnisse weichen aber weit voneinander ab, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, in welcher die wichtigsten für Wasser in den letzten 50 Jahren gefundenen Werte eingetragen sind. Hiernach ist es noch nicht einmal entschieden, ob die Wärmeleitfähigkeit mit steigender Temperatur zu- oder abnimmt. Oberhalb von 47° sind bisher überhaupt keine Messungen vorgenommen worden. Es wurde daher in der Reichsanstalt eine Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Wassers im Bereich von 0 bis 80° ausgeführt nach einer Methode¹, bei der die Schwächen der bisherigen Verfahren² sorgfältig vermieden sind.

2. Das zu untersuchende Wasser wird dabei nach H. F. WEBERS Vorgang in dünner Schicht L (s. Fig. 2) zwischen zwei durch drei kleine Glasplättchen getrennte Kupferplatten K_1 und K_2 gebracht und am Rande durch seine eigene Kapillarität am Ausfließen verhindert. In einem elektrischen Heizkörper H , (bestehend aus Konstantandrahtspiralen³ in einem mit Öl gefüllten Kupfergefäß) wird nun im Dauer-

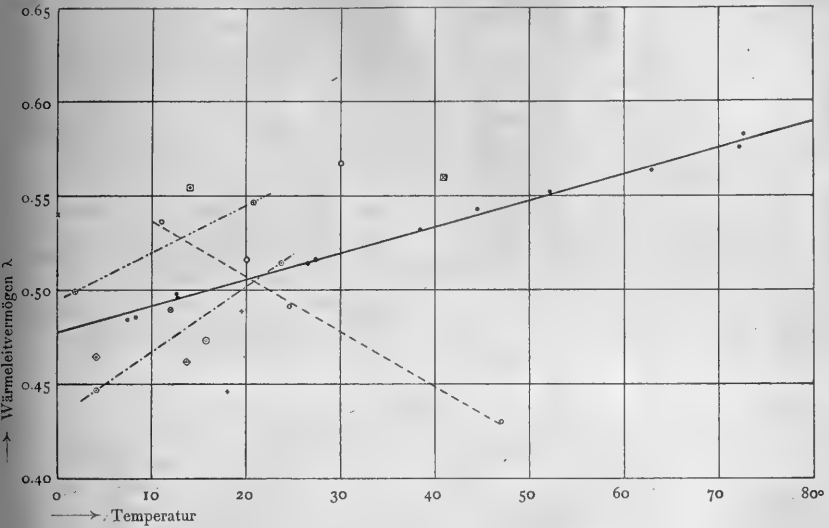
¹ Diese Methode ist zur Untersuchung eines Transformatoröles zwischen 20 und 70° auf Antrag aus der Technik eigens ausgebildet worden.

² Über diese wird in einer ausführlichen Abhandlung an anderer Stelle berichtet werden.

³ Die Stromzuführungen Z_1 sind abgebrochen gezeichnet.

Fig. 1.

kcal · m⁻¹ · Stunde⁻¹ · Grad⁻¹



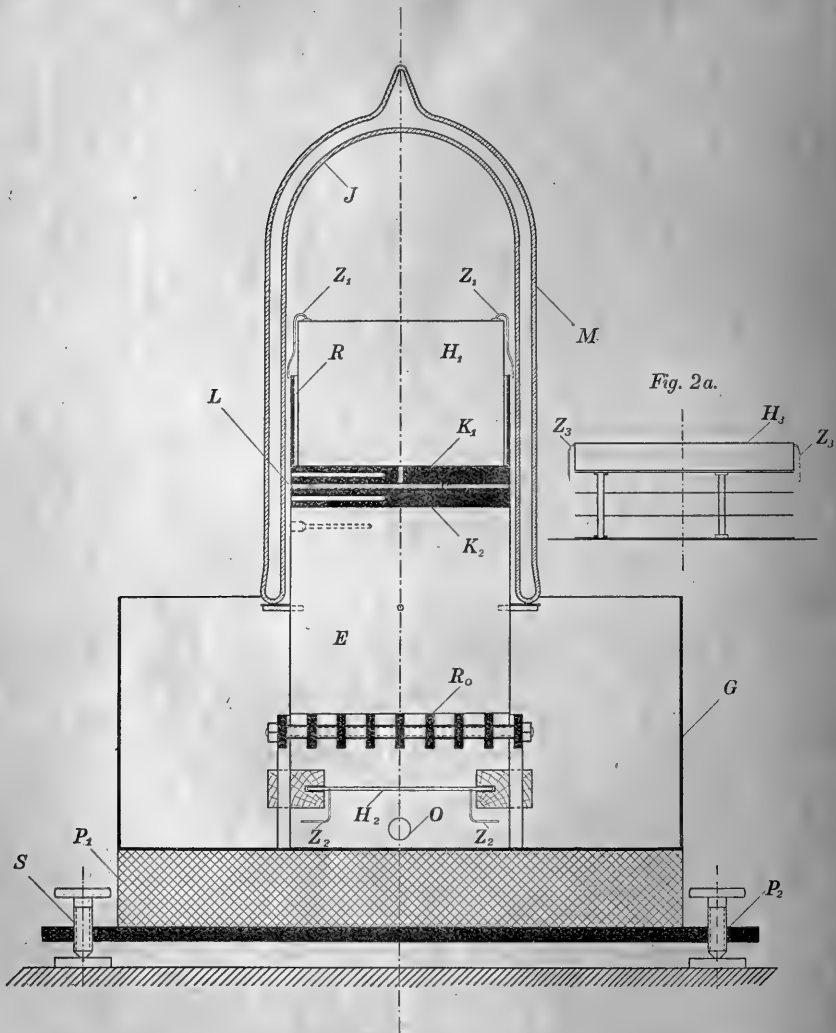
Versuche von LUNDQUIST	(1869)	⊠	Versuche von CHREE	(1887)	+
" " WINKELMANN	(1874)	⊠	" " WACHSMUTH	(1893)	◇
" " H. F. WEBER	(1880)	⊙	" " LEES	(1898)	○
Dieselben berechnet von LORBERG	(1881)	○	" " MILNER und CHATTOCK	(1899)	◇
Versuche von CHRISTIANSEN	(1881)	◇	" " R. WEBER	(1903)	⊙
" " GRÄETZ	(1883)	□	" " GOLDSCHMIDT	(1911)	×
" " H. F. WEBER	(1885)	○	" " JAKOB	(1920)	●

zustande stündlich die Wärmemenge W erzeugt, deren größter Teil $U = W - V$ vertikal von oben nach unten die Lamelle L durchsetzt und darin unter völliger Vermeidung von Wärmekonvektion den Temperaturabfall ($t_1 - t_2$) hervorruft. Die Wärme wird dann durch einen zylindrischen, verkupferten Eisenklotz E , welcher auf dem Rost Ro ruht, in ein Gefäß G geleitet, welches je nach der gewünschten Versuchstemperatur mit schmelzendem Eis, fließendem Wasser¹ oder mit Öl gefüllt ist; letzteres wird durch einen Heizkörper H_2 elektrisch geheizt². G steht auf einer Korkplatte P_1 , diese wiederum auf der Richtplatte P_2 . Mittels der Schrauben S können K_1 und K_2 horizontal eingestellt werden.

¹ Die Zuflußöffnung O ist in Fig. 1 ersichtlich.

² Die Stromzuführungen Z_2 sind abgebrochen gezeichnet.

Fig. 2.



Mit diesem Apparat erhält man die Wärmeleitfähigkeit des Wassers nach der Formel

$$\lambda = \frac{U \cdot d}{F(t_1 - t_2)} \quad (1)$$

Darin bedeutet d die Dicke der K_1 und K_2 trennenden Glasplättchen und F die Horizontalfläche der Wasserlamelle L . Der Temperaturabfall ($t_1 - t_2$) wird mit zwei dünnen Eisen-Konstantan-Thermoelementen gemessen, von denen je eine Lötstelle in die seitliche Bohrung von K_1 und K_2 eingelassen ist, die andere in schmelzendem Eis steckt. Von $U = W - V$ erhält man den Anteil W durch Messung von Strom und Spannung des Heizkörpers H_1 , den Betrag V durch besondere Rechnungen und Messungen.

3. Um die Wärmemenge V , die, ohne die Flüssigkeitsschicht L zu durchsetzen, nach außen abströmt, gering zu machen, ist ein Vakuum-Mantelgefäß M mit versilberten Glaswänden üblicher Bauart über die Versuchsanordnung gestülpt. Hierdurch wird der Wärmeverlust durch Konvektion und Strahlung und, wie weiter unten erklärt werden wird, die Verdampfung am Rand der Wasserlamelle L wesentlich verringert. Es wird aber ferner hierdurch eine derartige Abgrenzung und Definition der gesamten Anordnung ermöglicht, daß es gelingt, die Einzelanteile, aus denen sich V zusammensetzt, durch Rechnung und besondere Versuche mit der erwünschten Genauigkeit zu ermitteln. In der Verwendung des Vakuum-Mantelgefäßes und der Bestimmung der Wärmeverluste V ist der Fortschritt begründet, den der Verfasser mit der vorliegenden Untersuchung erzielt zu haben hofft.

4. Bei den vorliegenden Versuchen betrug $d = 0.002248$ m. Die Fläche F war annähernd gleich der Fläche von K_1 ; von letzterer mußten die Flächen der drei Glasplättchen abgezogen werden; ferner war die Aus- oder Einbauchung der Flüssigkeitslamelle an den Rändern von K_1 und K_2 vor und nach jedem Versuch auszumessen und die Menge des aus der Lamelle verdampften Wassers durch Nachfüllen (unter Berücksichtigung der Wärmeausdehnung) festzustellen. Aus diesen Messungen ergab sich bei den einzelnen Versuchen $F = 0.0097$ bis 0.0106 , im Mittel 0.0102 qm.

Die Gesamtheizung W wurde bei fast allen Versuchen annähernd zu 15.9 kcal/h gewählt, nur bei zwei Versuchen zu 10.2. Die Temperaturdifferenz¹ ($t_1 - t_2$) war bei den letzteren etwa 4.4°, bei den übrigen 5.6 bis 6.8° (je nach der Größe von F , V und λ). Um ($t_1 - t_2$) auf mindestens $\frac{1}{2}$ Prozent genau messen zu können, war eine sehr sorgfältige Eichung und Vergleichung der Thermoelemente erforderlich. Als Ableseinstrument diente ein Siemens und Halske-Millivoltmeter, bei dem ein ganzer Skalenteil Ausschlag etwa 0.43° bedeutet.

5. Den stündlichen Wärmeverlust \bar{V} kann man sich in fünf einzelne, ebenfalls auf die Stunde bezogene Anteile V_1, V_2, V_3, V_4 und V_5 zerlegt denken. Dabei bedeute:

¹ Bei ihrer Bildung ist der Temperaturabfall in den Kupferplatten berücksichtigt.

- V_1 die Summe der kleinen Wärmemengen, welche vertikal nach unten abströmen durch die drei Glasplättchen zwischen K_1 und K_2 , durch die Luft in dem ringförmigen Raum zwischen der Wasserlamelle L und der inneren Glaswand J des Vakuum-Mantelgefäßes, durch die Zuleitungsdrähte Z_1 des Heizkörpers H_1 und durch die Drähte der oberhalb von L angeordneten Thermoelemente¹,
- V_2 die zur Verdampfung von Wasser aus dem Rand der Lamelle L aufgewandte Energie,
- V_3 die in der Höhe von L durch die Innenwand J des Vakuumgefäßes vertikal nach abwärts strömende Wärmemenge,
- V_4 die durch Strahlung (und Leitung) quer zu den Wänden des Gefäßes M oberhalb von L nach außen abgeführte Wärme,
- V_5 endlich die Summe der Wärmemengen, welche von den oberhalb L und innerhalb der Außenwand von M liegenden Teilen der Versuchsanordnung aufgenommen worden sind, wenn diese am Ende eines Versuches eine etwas höhere Temperatur haben wie am Anfang. V_5 kann negativ sein (Wärmeabgabe), wenn die Temperatur von H_1 , K_1 usf. bei einem Versuch abnimmt.

6. Die mit V_1 bezeichneten Wärmeverluste lassen sich aus den bekannten Werten des Wärmeleitvermögens von Glas, Luft, Konstantan, Eisen und aus dem vertikalen Temperaturgefälle in der Höhe der Lamelle L genügend genau berechnen. Sie betragen zusammen nur 0.8 bis 1 Prozent der Gesamtwärme W .

7. Heizt man den Apparat, ohne daß das Vakuum-Mantelgefäß übergestülpt ist, so findet infolge der kräftigen Konvektion am Rand der Flüssigkeitslamelle eine ziemlich schnelle Verdampfung statt. Es wäre dabei unmöglich, die Versuche, besonders die bei höheren Temperaturen, durchzuführen, da es nicht gelingen könnte, schnell genug einen Dauerzustand einzuregulieren. Durch den Mantel M wird die Verdampfung äußerst verringert. Die Luft zwischen den inneren Metallkörpern und dem Mantelgefäß ist schnell mit Wasserdampf gesättigt, und dann verdampft nur noch soviel, als durch den schmalen Ring zwischen diesen Körpern und dem Mantel nach abwärts hindurchdiffundieren kann. Die Verdampfungs menge wurde, wie im Abschnitt 4 beschrieben, gemessen. Sie betrug bei der mittleren Temperatur der Wasserlamelle $t = 72\frac{1}{2}^\circ$ erst etwa 0.55 g/h. Dabei war also V_2 etwa 2 Prozent von W , gegenüber $\frac{1}{2}$ Prozent bei $t = 8^\circ$.

8. Ein Teil der Wärme strömt oberhalb von L durch den ringförmigen Luftspalt von R und K , ausgehend nach der Glaswand J ,

¹ Solche sind auch am Messingring R und am Deckel von H_1 angebracht.

unterhalb von L aus der Wand J nach K_2 und E . Hat der Luftspalt überall die gleiche Weite s_L und den Querschnitt f_L (was durch Einbau des Messingringes R erreicht wurde, der außerdem als Strahlungsschutz dient), so läßt sich die Differentialgleichung des Wärmeleitvorganges aufstellen und lösen, und man erhält, wie in der ausführlichen Veröffentlichung dargelegt werden wird,

$$V_3 = \frac{(t_1 - t_2) + (t'_1 - t'_2)}{4} \frac{1}{s_L} \sqrt{f_L \cdot \lambda_L \cdot f_G \cdot \lambda_G}. \quad (2)$$

Dabei ist t'_1 die Temperatur von R , t'_2 die ebenfalls mit einem Thermoelement gemessene Temperatur¹ von E , f_G der Querschnitt der inneren Glaswand J , λ_L die Wärmeleitfähigkeit der Luft, λ_G die des Glases. Nach Gl. (2) war bei unseren Versuchen $V_3 = 0.8$ bis 1.0 Prozent von W

9. Die Ausstrahlung² V_4 betrug bei den höchsten Temperaturen mehr als alle andern Verlustanteile zusammen. Sie wurde daher durch besondere Versuche gemessen: Dabei war an Stelle von E ein Heizkörper³ H_3 von ähnlicher Bauart wie H_1 (s. Fig. 2a) unter die Kupferplatte K_2 geschoben, welche in gleicher Höhe wie in Fig. 2 gehalten wurde. Ferner befand sich Luft statt Wasser zwischen K_1 und K_2 . Im übrigen war die Anordnung dieselbe wie gemäß Fig. 2. Mittels H_3 wurde nun die Temperatur t_2 nur 0.1 bis 0.2° niedriger eingestellt wie t_1 . So wurde erreicht, daß jede der Wärmemengen U , V_1 , V_3 äußerst gering, $V_2 = 0$ war; auch konnte V_5 ganz klein gehalten werden. Mit dieser Anordnung wurde bei $t = 34.3^\circ$, bzw. 55.3° , bzw. 76.2° der Strahlungsverlust $V_4 = 0.211$, bzw. 0.474 , bzw. 0.855 kcal/h gemessen. Hiernach läßt sich mit einer Genauigkeit von wenigen Prozenten V_4 darstellen durch die empirische Beziehung

$$V_4 = 0.0104 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_{II}}{100} \right)^4 \right], \quad (3)$$

worin T_1 die im Innern des Mantelgefäßes oberhalb L herrschende Temperatur in absoluter Zählung, T_{II} die Außentemperatur (an der äußeren Wand von M gemessen) bedeutet. Nach Gl. (3) wurde der Strahlungsverlust V_4 für die Einzelversuche berechnet; er betrug im Mindestfall $1/4$ Prozent, bei $t = 72^{1/2}^\circ$ jedoch bereits über 5 Prozent von W .

Nach Formeln von CHRISTIANSEN⁴ wurde aus V_4 und den Oberflächen des inneren und äußeren Silberbelages des Vakuum-Mantelgefäßes das

¹ Die Bohrung, in welche das Thermoelement eingelassen ist, ist in Fig. 2 zu erkennen.

² Die mitinbegriffene Wärmeleitung durch den Vakuummantel ist ganz gering.

³ Die Zuleitungen Z , wieder abgebrochen gezeichnet. H_3 wird durch drei Holzstäbchen unterstützt und durch Weißblechscheiben gegen zu starke Ausstrahlung nach unten geschützt.

⁴ C. CHRISTIANSEN, Wied. Ann. 19, S. 267, 1883.

Reflexionsvermögen dieser etwa 0.15μ starken Belege angenähert zu 95 Prozent berechnet (für sehr langwellige Strahlung). Da die üblichen Vakuum-Mantelgefäße wohl annähernd das gleiche Reflexionsvermögen haben dürften, lassen sich hiernach bei derartigen Gefäßen die Wärmeverluste trennen in solche quer zu den Wänden und in solche längs der Wände und durch die Luft.

10. Der Wert V_5 könnte theoretisch äußerst klein gehalten werden; praktisch war es nicht immer möglich, einen Versuch so lange auszudehnen, bis vollkommener Dauerzustand erreicht war, da sonst zuviel Wasser aus der Lamelle verdampft wäre. Die Versuchsdauer vom Einfüllen des Wassers zwischen den Platten bis zum Nachmessen der Einbauchung von L nach Abschluß des Versuches mußte daher beschränkt werden. Sie betrug immerhin noch $3\frac{1}{2}$ bis 10 Stunden, im Mittel 5 Stunden. Der Berechnung von λ wurden zugrunde gelegt die Beobachtungen in einem Zeitabschnitt, an dessen Ende die Temperatur jedes Teiles der Anordnung möglichst genau, die Temperatur des Eisenklotzes E aber völlig genau gleich der Anfangstemperatur war. Diese eigentliche Beobachtungszeitdauer betrug zwischen 40 und 180 Minuten, im Mittel 83 Minuten. V_5 nun wurde berechnet aus der in dieser Zeit erfolgenden Temperaturänderung der einzelnen Teile H_1 , R , K_1 , L , K_2 und J (oberhalb L genommen) und ihrer Wärmekapazität (die genügend genau berechnet werden konnte); es schwankte zwischen -0.9 und $+2.3$ Prozent und war im Mittel, vom Vorzeichen abgesehen, gleich 0.8 Prozent von W .

11. Die Gesamtverluste $V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$ stiegen mit der Temperatur von 2 Prozent bis zu 10 Prozent von W an. Die Genauigkeit der im obigen beschriebenen Bestimmung von V aus der Summe von 5 Einzelgrößen wurde kontrolliert durch eine Gesamtverlustmessung bei der höchsten Temperatur, indem in der Anordnung der Figur 2, jedoch mit Luft statt Wasser zwischen den Kupferplatten, durch entsprechende Heizung von H_1 und H_2 genau die gleichen Temperaturen t_1 und t_2 einreguliert wurden wie bei dem entsprechenden Versuch mit Wasser. Dabei waren also auch die Verluste die gleichen, bis auf den Verlust V_4 , welcher mit der Temperatur von H_1 ein klein wenig abnahm, und U aus dem bekannten Wärmeleitvermögen der Luft und der Strahlung zwischen K_1 und K_2 genügend genau zu berechnen. Die Messung ergab einen um 0.06 kcal/h kleineren Verlustwert V als aus der Summe der Einzelverluste und somit eine Differenz von 0.4 Prozent der Gesamtwärme W . Da diese Differenz bei den schwierigsten Versuchen, nämlich bei der höchsten Temperatur, zutage trat, da ferner ein Teil davon V_4 zur Last fällt, so darf wohl gehofft werden, daß die erstrebte absolute Meßgenauigkeit von 1 Prozent erreicht worden ist.

12. Die Versuchsergebnisse sind in der folgenden Tabelle nach steigenden Temperaturen t geordnet wiedergegeben, und zwar in technischem Maß (λ in $\text{kcal} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{Stde.}^{-1} \cdot \text{Grad}^{-1}$) und in cgs-Einheiten (λ in $\text{g} \cdot \text{cm}^{-1} \cdot \text{Sek.}^{-1}$).

Versuchs-Nr.	Temperatur t	Werte in technischem Maß			Werte in cgs-Einheiten		
		$\lambda_{\text{gem.}}$	$\lambda_{\text{ber.}}$	Δ	$\lambda_{\text{gem.}}$	$\lambda_{\text{ber.}}$	δ
1	7.4°	0.4846	0.4874	-28	0.001346	0.001354	-8
2	8.3	0.4854	0.4887	-33	1348	1358	-10
3	12.6	0.4981	0.4948	+33	1384	1374	+10
4	12.7	0.4965	0.4950	+15	1379	1375	+4
5	26.5	0.5145	0.5146	-1	1429	1429	0
6	27.3	0.5164	0.5157	+7	1434	1432	+2
7	38.4	0.5314	0.5315	-1	1476	1476	0
8	44.4	0.5433	0.5401	+32	1509	1500	+9
9	52.1	0.5519	0.5510	+9	1533	1531	+2
10	62.9	0.5641	0.5664	-23	1567	1573	-6
11	72.2	0.5761	0.5796	-35	1600	1610	-10
12	72.6	0.5836	0.5802	+34	1621	1612	+9

$\lambda_{\text{gem.}}$ bedeutet dabei die gemessenen Werte der Wärmeleitfähigkeit des Wassers, $\lambda_{\text{ber.}}$ die nach einer linearen Gleichung berechneten Werte. Diese Gleichung lautet in technischen Einheiten:

$$\lambda = 0.4769 (1 + 0.002984 t), \quad (4)$$

in cgs-Einheiten

$$\lambda = 0.001325 (1 + 0.002984 t). \quad (5)$$

Die Abweichung Δ der 4. Dezimale (in technischem Maß), δ der 6. Dezimale (in cgs-Einheiten) zwischen $\lambda_{\text{gem.}}$ und $\lambda_{\text{ber.}}$ beträgt höchstens ± 0.7 Prozent. Die Versuchspunkte und die durch Gleichung (4) gegebene Gerade sind auch in Fig. 1 eingetragen.

Die Wärmeleitfähigkeit des Wassers ist hiernach zwischen 0 und 80° auf etwa 1 Prozent genau bestimmt, ihre Zunahme mit der Temperatur außer Zweifel. Diese Zunahme erfolgt im Versuchsbereich linear; der Temperaturkoeffizient beträgt etwa 3 Promille pro Grad. Versuche an anderen Flüssigkeiten und festen Körpern nach der gleichen Methode sind in Aussicht genommen.

Ausgegeben am 6. Mai.

1920

XXIV XXV

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 6. Mai. (S. 116)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 6. Mai. (S. 116)

1. L. v. D. K. *Über Kant's Philosophie der Wissenschaften*. (L. v. D. K. *Über die Philosophie der Wissenschaften*. *Philosophische Zeitschrift*, S. 117.)

2. L. v. D. K. *Über die Kant'sche Philosophie der Wissenschaften*. (L. v. D. K. *Über die Philosophie der Wissenschaften*. *Philosophische Zeitschrift*, S. 117.)

3. H. v. D. K. *Über die Kant'sche Philosophie der Wissenschaften*. (H. v. D. K. *Über die Philosophie der Wissenschaften*. *Philosophische Zeitschrift*, S. 117.)

4. S. v. D. K. *Über die Kant'sche Philosophie der Wissenschaften*. (S. v. D. K. *Über die Philosophie der Wissenschaften*. *Philosophische Zeitschrift*, S. 117.)

BERLIN 1920

Verlag: *Verlag der Preussischen Akademie der Wissenschaften*

Verlag der Preussischen Akademie der Wissenschaften

Verlag der Preussischen Akademie der Wissenschaften
Verlag: *Verlag der Preussischen Akademie der Wissenschaften*
Verlag: *Verlag der Preussischen Akademie der Wissenschaften*
Verlag: *Verlag der Preussischen Akademie der Wissenschaften*

SITZUNGSBERICHTE

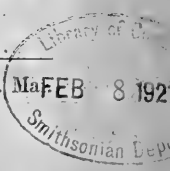
DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXIV. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse.

6. Ma FEB 8 1921



Vorsitzender Sekretär: Hr. RUBNER.

1. Hr. HEIDER sprach über die Stellung der Gordiiden im System. (Ersch. später.)

Er macht auf Übereinstimmungen des Baues mit Nematoden aufmerksam. Vor allem scheinen die Gordiiden der Familie der Trichotracheliden nahestehen. Es scheinen auch fernere Beziehungen zu den Mermithiden vorzuliegen.

2. Hr. CORRENS legte eine Arbeit vor von Dr. phil. et med. FRITZ LEVY (Berlin-Dahlem) über »Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle«.

Haplonten und Diplonten kommen nur sehr selten vor. Die Mehrzahl der Tiere hat Zellen und Kerne mit bunt zusammengewürfelten Chromosomenbeständen. Die Chromosomenzahlen und Zellgrößen in verschiedenen entsprechenden Körperregionen sind verschieden und führen so zu mannigfachen Mißbildungen. Zum erstenmal wird unizellulärer Ursprung von Gewebs-, Organ- und allgemeinen Heteromorphien mit Sicherheit nachgewiesen und auf die entstandenen Kernverhältnisse zurückgeführt.

3. Der Vorsitzende legte eine Abhandlung des korrespondierenden Mitgliedes der physikalisch-mathematischen Klasse Hrn. W. ROUX in Halle a. S. vor: Über die prinzipielle Scheidung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen. (Ersch. später.)

Jedes Naturgeschehen wird ursächlich in Vorkommen seiner Faktoren in Ort und Zeit und in das Wirken derselben zerlegt.

Das Wirken gegebener Faktoren ist ausnahmslos beständig, gleichförmig, sogenannte gesetzmäßig. Da das Vorkommen durch Wirken entsteht, ist es, kausal betrachtet, gleichfalls absolut gesetzmäßig. Aber in seinem Ergebnis, also rein deskriptiv betrachtet, zeigt es sich in Ort und Zeit ungleichmäßig: regelmäßig oder unregelmäßig verteilt.

Diese Scheidung des reinen Wirkens von örtlich-zeitlichen Ergebnis desselben gestattet eine strenge Scheidung der Begriffe Naturgesetz und Naturregel. Gesetz ist der kausale, Regel nur ein deskriptiver Begriff. In diesem Sinne können wir künftig scharf gesondert von Gesetzen des Wirkens und von Regeln und Regellosigkeiten des örtlich-zeitlichen Vorkommens reden.

Von den »wahren« und den erst noch unzutreffend ermittelten, »also unwahren« Regeln des Vorkommens sind zu scheiden die teils gleichfalls auf ungenauer Beob-

achtung des Geschehens, teils auf Verwechslung von Wirken und Vorkommen beruhenden angeblichen »Regeln des Wirkens«; diese stellen immer einen Irrtum dar.

Die Anwendung dieser Scheidung von Wirken und Vorkommen wirkt auch klärend auf den Begriff des Zufalls, auf die Vorhersage, auf die Beurteilung der Möglichkeit sowie auch auf die Beurteilung des scheinbar »ausnahmslosen« Vorkommens des Typischen im Reiche der Lebewesen und gestattet die Elimination eines verbreiteten biologischen Denkfehlers, der in Verwechslung von ermitteltem Vorkommen mit ermitteltem Wirken besteht.

XXV.

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse.

6. Mai.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. SELER las über die Jahresfeste der Mexikaner in der Bilderhandschrift des Palais Bourbon.

Diese in leuchtenden Farben ausgeführten, von der Hand eines Künstlers entworfenen Zeichnungen zeichnen sich vor anderen ähnlichen Inhalts dadurch aus, daß in ihnen der betreffende Zeitabschnitt nicht einfach durch das Bild der Gottheit dieses Abschnitts, sondern durch Wiedergabe der wirklichen Vorgänge zur Anschauung gebracht wird. Dabei bringen diese Bilder viel Neues, aus anderen Quellen nicht Bekanntes. Die merkwürdige Szene an der rechten Seite des Uitzilopochtli-Blattes zeigt das Volk, das, am Ende einer 52jährigen Periode, im Hause verschlossen, bei erloschenem Feuer, dem drohenden Weltuntergange entgensieht.

2. Hr. ERDMANN überreichte die 6. Auflage seiner Ausgabe von »Immanuel Kants Kritik der reinen Vernunft« (Berlin und Leipzig 1919).

Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen.

Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle.

Von Dr. phil. et med. FRITZ LEVY
in Berlin-Dahlem.

(Vorgelegt von Hrn. CORRENS.)

Die von BATAILLON angegebene Methode zur Auslösung einer parthenogenetischen Entwicklung des Froscheies bietet ein Mittel zur Erforschung zahlreicher Probleme der Zeugungslehre und der allgemeinen Zytologie. 1912 habe ich über die in diesem Jahre von mir angestellten Versuche berichtet. In den folgenden Jahren 1913 und 1914 sowie nach meiner Entlassung aus dem Heeresdienst 1919 und 1920 habe ich die Versuche fortgesetzt, aber erst jetzt nach Beendigung einer Reihe zytologischer Zwischenuntersuchungen bin ich in der Lage, die verschiedenartigen Befunde zu deuten, die ich an etwa 200000 behandelten Eiern bzw. daraus hervorgegangenen Tieren entnehmen konnte. Alle Autoren, die sich mit der Parthenogenese bei Amphibien befaßt haben, sei es, daß sie die Methode von BATAILLON oder das Verfahren von O. HERTWIG mit radiumbestrahlten Keimzellen verwandten, haben eingehend die Frage diskutiert, ob die entstehenden Tiere haploid oder diploid seien.

Die Lösung wurde erstrebt, einmal durch Zählen der Chromosome in den Flossensäumen der Kaulquappenschwänze, dann auch durch vergleichende Kernmessungen. Diese haben nur einen sehr begrenzten Wert, wie aus der vorliegenden Arbeit hervorgehen wird. Zur Beurteilung der Kernmessungen wies ich auf die Notwendigkeit der Unterscheidung flächenhafter und kugelförmiger Kerne hin. Da sich bei flächenhaften Kernen (Plattenepithel) der kleinste Durchmesser vernachlässigen läßt, müssen sich die Radien etwa wie 3 : 5 verhalten, bei kugeligen Kernen wie 4 : 5, wenn die Volumina sich wie 1 : 2 verhalten.

In Übereinstimmung mit BATAILLON, DEHORNE usw. nahm ich an, daß die entstandenen Tiere haploid seien. Ich hatte nämlich in unter-

suchten Schwanzflossensäumen 12 Chromosome, also die haploide Zahl gefunden. Als es mir gelungen war, 2 Frösche über die Metamorphose aufzuziehen, von denen einer einen Monat auf dem Lande lebte, konnte ich deren Kerne mit denen gleichaltriger Kontrollen vergleichen. Ich entnahm aus diesen Messungen ebenfalls, daß diese Tiere haploid seien und daß sie deswegen nicht geschlechtsreif werden können. LOEB und BANCROFT ist es ebenfalls gelungen, parthenogenetische Frösche bis zur Metamorphose aufzuziehen. GOLDSCHMIDT hat einen zytologisch untersucht. Es war ein diploides Männchen, bei dem er in der Samenreifung 26 Chromosome bzw. 13 Chromosomenpaare feststellen konnte.

Das Plattenepithel, das den Schwanz der Kaulquappe überzieht, ist beim normalen Tier ein gleichmäßiges Mosaik aus polygonalen Zellen. Die Größe der einzelnen Zellen oder ihrer Kerne weist nur sehr geringfügige Schwankungen um einen Mittelwert auf. Vergleicht man ferner Zellen oder Kerne aus dem Epithel der beiden Schwanzseiten etwa von rechts und links oder oberhalb und unterhalb der Achse, so sind keine beträchtlichen Abweichungen nachzuweisen. Das gelegentliche Vorkommen bivalenter Zellen mit 2 Kernen oder einem daraus entstandenen Verschmelzungskern wird später näher besprochen werden und kann zunächst vernachlässigt werden. Die Chromosomenzahl genau festzustellen (sie ist wahrscheinlich 24 oder nach GOLDSCHMIDT 26), stößt auf häufig unüberwindliche Schwierigkeiten, da trotz feinsten Differenzierung Überlagerungen von Chromosomen oder Chromosomenteilen nicht mit voller Sicherheit erkannt werden können. Die geringfügigen Abweichungen der Kern- und Zellgrößen erklären sich genügend aus dem verschiedenen Alter, Ernährungszustand usw. der Zellen.

In den einzelnen Versuchsreihen haben sich nach Anstich der Froscheier mit 20μ dickem Platin-Iridiumdraht und Betupfen mit Blut 10—75 Prozent der Eier gefurcht. Polar eingestellt waren vorher fast alle Eier. Die Schwankungen dürften im Reifezustand der Eier begründet sein. Der größte Teil der Furchung wich von der Regel ab. Die Bilder glichen der Erscheinung, die BORN bei seinen Bastardierungsversuchen als barocke Furchung beschrieben hat und die von HERLANT auch bei dispermen und trispermen Froscheiern gesehen wurden. Nur selten findet man normal aussehende Zweiteilungs- oder Vierteilungsstadien. Häufig folgen diesen abnorme Teilungsvorgänge, wie z. B. daß beim zweiten Teilungsschritt nur eine der primären Furchungszellen durchschnürt wird. Die überwiegende Mehrzahl der Eier stirbt spätestens beim Beginn der Gastrulation ab, kaum mehr als 1 Prozent vollendet sie. Ist dieses kritische Stadium überwunden, so entwickeln

sich die Larven weiter, ohne daß man bei vielen von ihnen makroskopisch erhebliche Unterschiede gegen normale Kontrollen wahrnehmen kann. Bei einem Teil dagegen treten schon sehr früh Störungen zutage, wie Entwicklung von Hemineurulae, Spina bifida, Doppelschwanzigkeit, sogenannte Bauchwassersucht. Wenn die jungen Kaulquappen die Gallerthülle verlassen haben, zeigen sich immer mehr Entwicklungsanomalien: Asymmetrien der Körperhälften, Verbiegungen des Schwanzes. Manchmal sind diese Erscheinungen so gering, daß sie erst kurz vor der Metamorphose oder nach der Metamorphose erkennbar werden. Die Mehrzahl der Tiere geht frühzeitig ein. Die Autoren und ich auch nahmen bisher an, dies trete ein, weil die Tiere haploid seien und die Halbkernigkeit nicht nur den häufig zu beobachtenden Zwergwuchs, sondern auch eine allgemeine Lebensschwäche zur Folge hätte.

Bisher lautete die Frage stets: sind die durch künstliche Entwicklungserregung entstandenen Tiere haploid oder diploid? Deswegen hielt ich es anfangs für Fehler der Beobachtung, die in meiner mangelhaften Technik und Erfahrung begründet seien, daß ich in den Schwanzflossensäumen einiger Larven bereits 1913 und dann immer wieder in späteren Jahren bei den meisten untersuchten Tieren Mitosen fand, die in der Äquatorialplatte alle möglichen Zahlen zwischen 8 und 24 Chromosomen aufwiesen. Platten mit sicher 12 oder 24 Chromosomen waren verschwindend selten. Auch BRASNET beschreibt einen Befund von 18 Chromosomen. Aus dem umfangreichen Material, das mir heute zu Gebote steht, kann ich ersehen, daß es ganz vereinzelt parthenogenetische Larven geben kann, die regelmäßig 12 oder 24 Chromosome aufweisen. Sie haben dann regelmäßige Plattenepithelien wie normale Tiere, die aus befruchteten Eiern hervorgegangen sind, nur im ersten Fall entsprechend der Kernplasmarelation halb so große Zellen. Die Asymmetrie der parthenogenetischen Kaulquappen, die auch makroskopisch am Kopftrumpfteil zu erkennen ist, macht sich viel stärker bemerkbar am Schwanz. Diese Beobachtung brachte mich auf folgende Arbeitshypothese: entweder beruht die Asymmetrie auf einseitig stärkerem bzw. schwächerem Wachstum, oder aber die Zellen der konkaven Seite sind kleiner als die der konvexen. Wir haben schon seit den ersten Versuchen die Schwanzspitzen in Totalpräparaten untersucht, um so dem Fehler der angeschnittenen Kerne zu entgehen. Die überwiegende Mehrzahl der parthenogenetischen Tiere weist in den Plattenepithelien erhebliche Unregelmäßigkeiten auf. Die Mitosen, die deutlich zählbar sind, haben in den Äquatorialplatten an Stelle des Einfachen oder Vielfachen der Chromosomengarnitur bunt zusammengewürfelte Chromosomenbestände. Ich habe derartige Kerne und

Zellen als poikiloploid bezeichnet¹. Meine Befunde poikiloploider Mitosen haben sich ständig vermehrt. Vergleicht man ferner die Kern- und Zellgrößen der beiden Seiten eines solchen Tieres, so ergeben sich recht erhebliche Unterschiede: freilich sind diese nicht so scharf zu umgrenzen, daß man aus den Kerngrößen Schlüsse auf die vorhandene genaue Chromosomenzahl ziehen kann; sondern es ist nur zu sagen, hier sind mehr oder weniger Chromosomen enthalten als in den Kernen der Gegenseiten. Die zweite Annahme meiner neuen Arbeitshypothese hat sich also bestätigt. Die konkaven Seiten hatten kleinere Kerne mit weniger Chromosomen als die konvexe. Eine bisher nicht in Erwägung gezogene Möglichkeit zeigt sich bei der überwältigenden Mehrzahl unserer Versuchstiere. Wir hatten alle bisher die Frage viel zu eng gestellt. Es entstehen nicht nur Haplonten oder Diplonten, sondern sowohl Haplonten als Diplonten wie auch vor allem Poikiloplonten.

Die letzteren sind, wie schon besprochen, asymmetrisch gebaut, die Kern- bzw. Zellgrößen der verschiedenen entsprechenden Regionen weichen häufig erheblich voneinander ab. Die Chromosomenzahlen konnten entsprechend der Größe der interkinetischen Kerne (sogenannte Ruhekerne der Autoren) festgestellt werden. Die Asymmetrien der Körperregionen bezüglich der Kerne und Zellen müssen zwangsläufig zu mehr oder minder schweren Mißbildungen aller Organe führen.

Die große Sterblichkeit der parthenogenetischen Larven erklärt sich also aus der poikiloploiden Beschaffenheit ihrer Kerne. Auch der 1912 von mir beschriebene Frosch ist poikiloploid, nicht haploid, wie ich annahm. Die Poikiloploidie ließ sich aus der Asymmetrie seiner Körperform vermuten. Da ich noch die Schwanzspitze aus seiner Kaulquappenzeit besitze, konnte ich jetzt durch Kernmessung und Chromosomenzählung die Poikiloploidie in den aufgefundenen Mitosen und die Verschiedenwertigkeit der Kerne beider Körperhälften sicherstellen.

Nur eine allgemein gültige zytologische Grundlage schien geeignet, um zu einem Verständnis der bei parthenogenetisch entstandenen

¹ Jede Tier- und Pflanzenart hat eine ihr eigentümliche Chromosomengarnitur (HEIDER). Diese kann in den verschiedenen Zellen einfach oder zweifach, in atypischen auch dreifach, vierfach und noch öfter vorkommen. Man nennt dann die Kerne und Zellen haploid, diploid, triploid, tetraploid usw. bis polyploid (WINKLER). Eine Zelle, welche die ihrer Art eigentümliche Chromosomengarnitur in der für ihre Generation bestimmten Anzahl enthält, nenne ich orthoploid. Eine heteroploide Zelle (WINKLER) weicht in ihrem Chromosomenbestand von der Regel ab; sie kann z. B. bivalent sein. Kerne und Zellen mit einem Chromosomenbestand, der nicht der Chromosomengarnitur oder ihrem Vielfachen entspricht, also bunt zusammengewürfelt ist, nenne ich poikiloploid. Zweckmäßig nennt man Tiere oder Pflanzen nach ihren Kernverhältnissen Haplonten, Diplonten, Poikiloplonten usw. (HARTMANN).

Tieren erhobenen Befunde zu gelangen, die eine auffällige Verwandtschaft mit den ähnlichen Befunden bei Polyspermie zu haben schie-
nen. Nämlich dieselben Formen von Mißbildungen können wir hervor-
rufen durch Polyspermie sowie durch Schädigungen normal befruchteter Eier durch Kälte, Chemikalien usw. Für disperme Eier hat BOVERI nach seinen Seeigeluntersuchungen auf Grund von Kernmessungen Poikiloploidie angenommen. HERLANT meint, daß bei einer Kaulquappe, die aus einem dispermen Ei hervorging, eine Seite haploid, die andere diploid sei. Er hat auch nur Kernmessungen vorgenommen, während ich an parthenogenetischen Larven durch Chromosomenzählung Poikiloploidie sichergestellt habe. Ich habe es daher angestellter Untersuchungen mich mit der Frage nach der Entstehung poikiloploider Kerne in verschiedenen Geweben des Körpers näher zu befassen. Eine Untersuchung über heteroploide Zellen, in der Spermatogenese von *Rana esculenta*, deren Ergebnisse ich an anderer Stelle ausführlich veröffentliche, ließ die dort beschriebenen sogenannten »Ureier« als plurivalente Riesenzellen erkennen und brachte mich darüber hinaus zum Verständnis der poikiloploiden Kerne und ihrer Entstehung. Inzwischen habe ich bei Fröschen und Kröten nachgewiesen und in den Sitzungsberichten der Gesellschaft naturforschender Freunde veröffentlicht, daß nicht nur orthoploide, d. h. haploide und als Ausnahme diploide Spermatozoen vorkommen und bewegungsfähig sind, sondern auch poikiloploide. Ihre Befruchtungsfähigkeit habe ich in noch nicht abgeschlossenen Versuchen zu prüfen begonnen. Zweiwertige Eier sind bei verschiedenen Tieren bereits bekannt. Dieselben Erscheinungen, die im folgenden näher zu erörtern sind, fand ich im Knochenmark des Meerschweinchens, in der fötalen Mäuseleber, bei der Entstehung Sternbergscher Riesenzellen der Lymphogranulomatose sowie in Karzinomen und deren Metastasen und zuletzt auch gelegentlich in den Flossensäumen des normalen Kaulquappenschwanzes. BOVERIS klassische Zellstudien und die kurz vor seinem Tode veröffentlichte Mitteilung seiner Hypothese über die Entstehung maligner Tumoren waren Ausgangspunkte für meine Arbeit. Die Verschiedenwertigkeit der Kerne, die er auf Grund theoretischer Überlegungen annahm und durch vergleichende Messung der sogenannten Ruhekerne zu beweisen suchte, kann ich heute mit Chromosomenzahlen belegen. Auch seine Vermutung, daß sich ähnliche Vorgänge, wie er sie in dispermen Seeigeleiern erkannte, auch in den Zellen anderer Gewebe und Tiere sich finden, hat sich bestätigt. In allen Zellen des Organismus, die auf einem gewissen Entwicklungsstadium stehen, lösen innere oder äußere Faktoren, die wir zum Teil experi-

mentell setzen können, eine Teilung des Kerns durch Mitose aus. Nicht allzu selten treten in ihrem Verlauf Störungen auf. Die häufigsten sind: 1. das Unterbleiben der Zytoplasmateilung nach stattgefundenener Kernteilung; 2. Asymmetrie der Teilung, z. B. die mangelhafte Trennung einzelner Tochterchromosome in der Anaphase; 3. das Selbständigwerden einzelner oder einiger Chromosome.

1. Wenn die Zytoplasmateilung ausbleibt, kann die zweikernige, zweiwertig gewordene Zelle sich in zweierlei Weise weiterentwickeln, entweder, in weitaus selteneren Fällen, bleiben die Zelle und alle aus ihr nach weiteren Teilungsschritten hervorgehenden Zellen zweikernig, oder aber die beiden Kerne verschmelzen zu einem bivalenten Kern. Es entstehen auch bivalente Kerne, wenn sich bei der sogenannten Monasterbildung die Chromosome teilen, das Zentriol aber von der Mitose nicht geteilt wurde. Der nächste Teilungsschritt, der also zum erstenmal eine zweiwertige Zelle teilt, wird in seinem Verlauf determiniert von den vorangegangenen oder unterbliebenen ersten oder zweiten Teilungen der Zentriolen, ob zwei, drei oder vier Zentriole vorhanden sind. Es geht entsprechend die Kernteilung jetzt als zwei-, drei- oder vierpolige Mitose vor sich. Aus der vierpoligen Riesemitose gehen wieder zweiwertige Kerne hervor. War z. B. die Ausgangszelle haploid, diploide Kerne; war sie diploid, tetraploide Kerne. Die vierpolige Mitose kann, wenn sie vollkommen symmetrisch verläuft, eine Regulation auf den orthoploiden Zustand herbeiführen. Es entstehen z. B. bei haploiden Ausgangszellen durch die vierpolige Mitose aus einem bivalenten Kern vier haploide, bei diploiden Ausgangszellen vier diploide Kerne. In derselben Weise wirkt der von BOVERI sogenannte Doppelspindeltypus. Dieser besteht darin, daß in einer Zelle zwei Kerne erhalten blieben, die jeder für sich geteilt werden, ohne daß die Pole der beiden Spindeln miteinander in Verbindung treten.

Ist bei der zweiten Teilung der Zentriolen eins ungeteilt geblieben, so verläuft die zweite Mitose dreipolig. Teilt eine solche einen zweiwertigen Kern, so muß bei strenger Symmetrie jeder Tochterkern zweidrittelwertig werden. Da die Chromosome nicht nach Zahl und Art der Chromosomengarnitur oder einem Vielfachen von ihr entsprechen, nenne ich diese Tochterkerne poikiloploid. Nach den bisherigen Erfahrungen können drei- und vierpolige Mitosen noch von Zytoplasmateilungen gefolgt sein. Es entstehen dann orthoploide oder heteroploide, darunter poikiloploide Zellen. Tritt eine Zytoplasmateilung aber nicht ein, so verschmelzen die Kerne zu vielwertigen Synkaryen, die durch vielpolige Mitosen geteilt werden. Dieses Spiel kann sich oft wiederholen. Zellteilungen sind dann bei Metazoen kaum mehr bekannt.

2. Asymmetrische Mitosen bewirken, daß auf einer Spindel in der Anaphase einzelne Tochterchromosome sich nicht trennen. Dadurch entstehen zwei verschiedenwertige Tochterzellen, die auch poikilploide Gewebe aus sich hervorgehen lassen können. Asymmetrien bei polipolaren Mitosen wirken entsprechend.

3. Der Vorgang, der als Karyomerie bezeichnet wird, ruft ebenfalls die Bildung poikilploider Kerne hervor. Er besteht darin, daß bei der Tochterkernbildung einzelne oder einige Chromosome nicht mitaufgenommen werden und Sonderkernchen bilden. Die Sonderkerne treten gleichzeitig mit dem Hauptkern in Mitose.

Heteroploide Zellen werden in der Regel wie normale orthoploide Zellen durch zweipolige symmetrische Mitosen geteilt und können, wenn sie lebensfähig sind, aus sich heteroploide und damit heteromorphe Gewebe hervorgehen lassen. Auch in heteroploiden Geweben können natürlich einzelne Mitosen in der soeben beschriebenen Weise gestört werden. Es entstehen dann Heteroploidien und Heteromorphien zweiter usw. Ordnung. So erklären sich die häufigen Befunde asymmetrischer oder, mit ihrer Umgebung verglichen, hypo- oder hyperchromatischer Mitosen in malignen Tumoren. Auch in poikilploiden Kaulquappenschwänzen habe ich solche Heteromorphien zweiter Ordnung gefunden.

Die Befunde der Poikilploidie stellen keine Durchbrechung des Gesetzes von der Konstanz der Chromosomenzahl und von der Individualität der Chromosome dar, wie es zunächst den Anschein haben könnte. Wir sehen vielmehr, daß nur eine geringe Anzahl poikilploider Chromosomenkombinationen selbst nur für wenige Zellgenerationen lebensfähig sind. Nach mehr oder weniger Generationen machen sich die Störungen des heteromorphen Wachstums geltend, die in verschiedener Weise gewebs-, organ- und schließlich lebenbedrohend sein können. Bei dem reduzierten Ei kann durch äußere Reize wie Anstich (BATAILLON), Einführung von Spermatozoen, deren Kernmasse unwirksam ist (KUPELWIESER, O. HERTWIG), verschiedene Chemikalien (BATAILLON und unveröffentlichte Versuche von mir) der haploide Kern zur Teilung veranlaßt werden. Schnürt sich auch das Plasma des Eies durch und verlaufen auch die nächsten Mitosen regelmäßig, so kann ein durchweg haploides Tier entstehen, ein Haplont (HARTMANN). Unterbleibt aber die Zytoplasmateilung bei einem ursprünglich haploiden Ei nach der ersten Kernteilung, so entsteht durch Verschmelzung ein zweiwertiger diploider Kern, der, wie oben geschildert wurde, durch vier- oder dreipolige Mitose geteilt wird, aus dem bei der vierpoligen infolge von Asymmetrien meist, aus der dreipoligen stets poikilploide Kerne entstehen. •Monasterbildung kann eine Aufregulie-

rung auf die diploide Chromosomenzahl herbeiführen. Die Entwicklungserregung des Eies ist ein Vorgang wie die Erregung zur Teilung jeder anderen Zelle. Sie ist auch denselben Störungen unterworfen wie die einer anderen Gewebszelle. Die Bedeutung der Befruchtung liegt in der Übertragung elterlicher Erbmassen und in der Erhaltung der Art durch Bildung orthoploider Zygoten. Obligatorische Parthenogenese ist als ein physiologischer Ersatz der Befruchtung aufzufassen. Die künstlich erzwungene Parthenogenese eines haploiden oder diploiden Eies ist einer Schädigung des Eies gleichzusetzen. Die Bedingungen, unter denen das neue Individuum entsteht, sind abnorm. Andere Schädigungen wirken in ähnlicher Weise. Darum finden wir sowohl bei der Entwicklung haploider Eier, die künstlich zur Entwicklung veranlaßt wurden, wie polyspermer Eier oder schließlich normal befruchteter Eier, die bei der ersten Kern- oder Zellteilung zerstört wurden, poikiloploide Embryonen, die in verschiedenen entsprechenden Körperregionen verschiedenwertige Zellen besitzen. Regelmäßige und symmetrische, haploide oder diploide Larven, die daraus hervorgehen, sind als sehr seltene Zufallstreffer zu bezeichnen. Die Chromosomenkombinationen, die verschieden lebensfähig sind, entscheidet das Lotteriemoment. Die beschriebenen Störungen können jede Mitose betreffen, unabhängig vom Alter ihres Trägers. Sie führen stets zur Bildung von Zellen mit abweichenden Kernbeständen. Ihre Abweichung wird häufig erst fühlbar, nachdem viele Zellgenerationen aus ihnen hervorgegangen sind. Mit der Zahl auf engem Gebiete vorhandener Mitosen steigt die Zahl gestörter Mitosen. Daraus erklärt sich das häufige Auftreten heteroploider Zellen, z. B. im Hoden, Knochenmark, fötaler Leber, Hodginschen Granulom, Karzinom, embryonalen Epithel usw.

Bestimmte Formen embryonaler Mißbildungen, z. B. die Spina bifida der Kaulquappen, sind zum erstenmal mit Sicherheit letzten Endes als Zellmißbildungen erkannt. Wir können nunmehr experimentell feststellen, daß zum Teil schon Störungen der ersten Furchungsteilung sie hervorrufen können. Weitere Untersuchungen werden festzustellen haben, welche Mißbildungen hervorgerufen werden durch die Eischädigung zu bestimmten Zeitpunkten oder in bestimmten Bezirken. Die Buntheit der möglichen Chromosomenkombinationen, die von uns zur Zeit noch unbekanntem Determinantengruppen, dem Zufall oder Lotteriemoment (BOVERI) bedingt werden, muß zu einer Buntheit der Heteromorphien werden. Vielleicht liegt hierin, wie schon BOVERI vermutete, ein Grund, warum z. B. aus demselben Epithel verschiedene Karzinomformen hervorgehen können. Wir haben begonnen, in ähnlicher Weise wie MORGAN und seine Schule für die Gattung *Droso-*

phila, für die Gattung *Rana* die Chromosomengruppen, die stets wiederkehren, morphologisch zu analysieren; die physiologische und pathologische Analyse soll folgen. Dazu gehört z. B. die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Poikiloploidie und Lebensfähigkeit der Zelle. Auch für die Frage der Mutation, des Auftretens neuer Arten, wird hier Aufklärung zu erwarten sein.

Lückenlos lassen sich in unseren Versuchen die Mißbildungen der Körperform auf Heteromorphie der Gewebe, sie auf Poikiloploidie der Kerne und diese wieder auf den Schaden zurückführen, den das Individuum erlitt, als die haploide Eizelle entgegen der Norm zur Teilung und Entwicklung gezwungen wurde. Ein Schaden, wie z. B. die Unterdrückung der Zytoplasmateilung bei durchgeführter Kernteilung in einer einzigen Zelle, hier der Eizelle, hat also zur Entwicklung heteroploider Zellen, heteroploider Gewebe und damit heteromorpher Gewebe und Organe geführt. Hiermit ist zum erstenmal der Nachweis unizellulären Ursprungs eines heteromorphen Gewebes gelungen. Bisher waren vielfach schon abweichende Chromosomenzahlen in einzelnen Zellen, beschrieben von DE LA VALLE u. a., und als Beweis für die angebliche Unhaltbarkeit der Gesetze von der Konstanz der Chromosomenzahlen und der Chromosomenindividualitäten angeführt worden. Auch das Auftreten asymmetrischer Mitosen ist nach dem Hinweis von VON HANSEMANN z. B. in malignen Tumoren vielfach beschrieben, ebenso das sogenannte Hängenbleiben einzelner Chromosome. Hier ist aber zum erstenmal der Nachweis erbracht von der Bedeutung der Poikiloploidie für das Entstehen von Anomalien. Daß sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine Minderwertigkeit der Zelle bedeutet, ist wahrscheinlich. Im einzelnen zu verfolgen, ob und wie bestimmten Abweichungen des Chromosomensortiments von der Regel bestimmte Störungen entsprechen, ist die schwierigere, aber klar vorgezeichnete Aufgabe. Wir stehen, um mit unserm Altmeister BOVERI zu schließen, am Anfange einer Nuklearpathologie.

Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen. II.

VON TH. LIEBISCH UND DR. ERH. VORTISCH.

(Vorgelegt am 4. März 1920 [s. oben S. 365].)

I.

Der erste Bericht¹ über Kristallisationsvorgänge in Dreistoffsystemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen beschäftigte sich mit Fällen, in denen nur kristallisierte Phasen von konstanter chemischer Zusammensetzung auftreten. Er erläuterte eine Auswahl bemerkenswerter Systeme, die dadurch gekennzeichnet sind, daß außer den Komponenten auch binäre Verbindungen vorhanden sind, die sich beim Erhitzen in eine Lösung und eine neue Kristallart spalten. In der räumlichen Darstellung der Gleichgewichtszustände durch Konzentrations-Temperatur-Prismen waren Kurven monovarianten und Punkte invarianten Gleichgewichts zu ermitteln, in denen die Sättigungsflächen der kristallisierten Phasen zusammenstoßen. Im einfachsten Falle bestehen diese Phasen aus den Komponenten A , B , C und einer einzigen binären Verbindung $G = A_2C_3$ mit inkongruenter Schmelztemperatur. Die Anzahl der Unstetigkeiten, die in dem Abfall der beobachteten Temperaturzeitkurven ternärer Lösungen durch die Wärmeentwicklung kristallisierender Phasen hervorgerufen werden, kann bis auf fünf steigen. Jedesmal ist die einzige oder die letzte Unstetigkeit durch eine Haltezeit bedingt, da der Vorgang seinen Abschluß stets in einem ternären invarianten Punkte findet, der eutektischer oder peritektischer Natur sein kann.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den hiervon abweichenden Verlauf der Kristallisation in Dreistoffsystemen, die auch kristallisierte Phasen von veränderlicher chemischer Zusammensetzung enthalten. Sie setzen zunächst voraus, daß zwei Komponenten

¹ TH. LIEBISCH, Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1915, 160—176.

B und *C* eine bei allen Temperaturen des untersuchten Intervalles beständige kontinuierliche Mischungsreihe (*B*—*C*) bilden. Es ergibt sich dann die Aufgabe, den Einfluß zu ermitteln, den die Hinzufügung eines dritten Bestandteils *A* ausübt.

Unbeschränkte Mischbarkeit von Chloriden, deren Metalle in verschiedenen Vertikalreihen des periodischen Systems der chemischen Elemente stehen, scheint nach wiederholten Beobachtungen nicht vorzukommen. Neuere Untersuchungen¹ haben ferner ergeben, daß von den Chloriden der Alkalimetalle nur KCl—RbCl, KCl—CsCl und RbCl—CsCl aus dem Schmelzfluß kontinuierliche, bei der Abkühlung auf Zimmertemperatur nicht zerfallende Reihen von Mischkristallen bilden. Bei den Erdalkalichloriden bleibt sogar die Mischfähigkeit auf ein einziges Salzpaar beschränkt. Zwar bildet Calciumchlorid mit Strontiumchlorid Mischkristalle, doch sind sie nur bei hohen Temperaturen beständig². Mit Bariumchlorid ist Calciumchlorid im kristallisierten Zustande nicht merklich mischbar, geht aber mit ihm die bei der Erhitzung auf 631° sich spaltende Verbindung $\text{CaCl}_2 \cdot \text{BaCl}_2$ ein³. Eine beständige kontinuierliche Mischungsreihe entsteht aus dem Schmelzfluß nur in dem System Strontiumchlorid und Bariumchlorid⁴. Infolge der Dimorphie des Bariumchlorids wandeln sich die ursprünglich einfachbrechenden Kristalle β —(Sr—Ba)Cl₂ bei der Abkühlung in eine Reihe von doppeltbrechenden Mischkristallen α —(Sr—Ba)Cl₂ um. Bildung und Umwandlung erfolgen in Temperaturintervallen. Der Abfall der Umwandlungskurve in Fig. 1 weist darauf hin, daß die α -Modifikation jedesmal reicher an Bariumchlorid ist als die bei der gegebenen Temperatur koexistierende β -Form⁵. Durch diese Dimorphie der Mischkristalle gewinnt die Reihe (Sr—Ba)Cl₂ für das hier verfolgte Ziel ein besonderes Interesse.

Die Verwandtschaft der beiden Komponenten, kommt auch durch ihr Verhalten in binären Systemen mit anderen Chloriden zum Ausdruck. Denn sowohl Strontiumchlorid wie Bariumchlorid sind mit Lithiumchlorid, Natriumchlorid, Magnesiumchlorid und Cadmiumchlorid im

¹ Unveröffentlichte Beobachtungen von H. KETTEL.

² W. SCHAEFER, N. Jahrb. f. Min. usw. 1914, 1, 15. — Vgl. Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1914, 208—209, Fig. 10.

³ W. SCHAEFER, N. Jahrb. f. Min. usw. 1914, 1, 20.

⁴ E. VORTISCH, N. Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. 38, 195, 1914.

⁵ Die mikroskopische Untersuchung von Dünnschliffen ergab, daß die Pseudomorphosen der doppeltbrechenden Kristalle nach den einfachbrechenden um so weniger homogen sind, je geringer ihr Gehalt an Bariumchlorid ist. Der Konzentrationsausgleich bei der Umwandlung war also im binären System nicht vollständig. Um so wertvoller ist die Feststellung, daß er in den durch Hinzufügung von Natriumchlorid oder Kaliumchlorid entstehenden ternären Systemen leichter stattfindet. Vgl. E. VORTISCH a. a. O. 200.

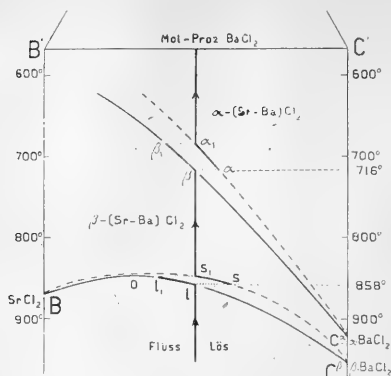
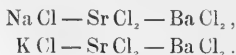


Fig. 1. Das Konzentrations-Temperatur-Diagramm des Systems Strontiumchlorid-Bariumchlorid mit der Kristallisationsbahn einer Lösung.

punkte wurde die experimentelle Untersuchung¹ begonnen mit den Dreistoffsystemen:



II.

Wir gehen aus von einem Dreistoffsystem, in dem die Komponentenpaare A, B und A, C im kristallisierten Zustande völlig nichtmischbar sind, während B und C zu einer ununterbrochenen Reihe von Mischkristallen ($B-C$) erstarren bei Temperaturen, die zwischen den Kristallisationstemperaturen ihrer Komponenten liegen. Wird die Mischbarkeit von B und C durch A nicht beeinträchtigt, so sind nur zwei Kristallarten existenzfähig. Aus jeder flüssigen Lösung x entsteht ein Gemenge aus A und einem Kristall der Reihe ($B-C$), dessen Zusammensetzung s in dem Konzentrationsdreieck $A'B'C'$ (Fig. 2) durch die Gerade $A'x's'$ festgelegt wird. Daher enthält das Konzentrations-Temperatur-Prisma des Systems nur zwei Sättigungsflächen \mathfrak{A} und \mathfrak{B} , die sich in einer die eutektischen Punkte p und q der binären Systeme (A, B) und (A, C) verbindenden Sättigungskurve der beiden kristallisierten Phasen schneiden. Im einfachsten Falle entspricht den Punkten dieser eutektischen Kurve weder ein Maximum noch ein Minimum der Temperatur.

¹ E. VORTISCH, N. Jahrb. f. Min. usw. Beil.-Bd. 38, 185—272, 1914.

Schneidet man das Prisma mit Ebenen, die zur Temperaturachse senkrecht liegen, so entstehen auf \mathfrak{A} und \mathfrak{B} Isothermen, deren Gestalt durch ihre Projektion auf $A'B'C'$ nicht geändert wird. Es sei die Isotherme $L'L'_1 \dots L'_5$ für eine Temperatur t_i zwischen den Temperaturen t_p, t_q der eutektischen Punkte p, q ermittelt (Fig. 3). Der Zweig $L'L'_1 L'_2$ stellt die Konzentrationen der an A gesättigten Lösungen dar. Bezeichnet man nach F. A. H. SCHREINEMAKERS die Verbindungsgerade

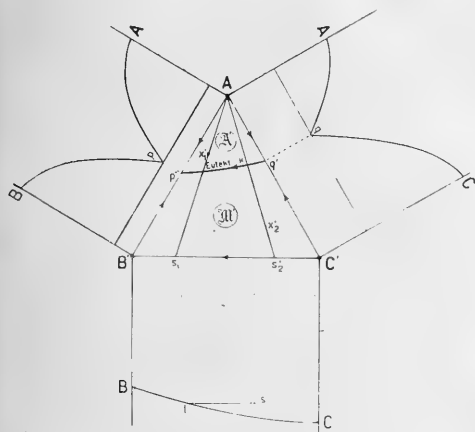


Fig. 2. Konzentrationsdreieck $A'B'C'$ eines ternären Systems, in dem als kristallisierte Phasen nur die Komponente A und eine lückenlose Reihe von Mischkristallen ($B \rightarrow C$) auftreten.

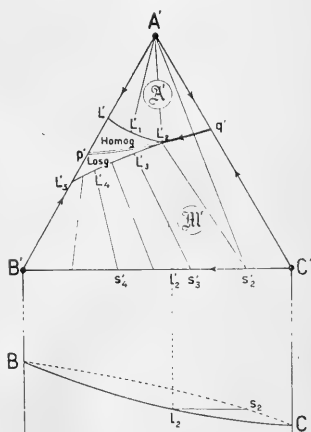


Fig. 3. Projektion einer Isotherme $L'L'_1 L'_2 \dots L'_5$ auf die Ebene des Konzentrationsdreiecks. Verlauf der Konjugationsgeraden in den Feldern \mathfrak{A}' und \mathfrak{B}' . Das zu dem Punkte L'_2 der eutektischen Kurve gehörige Dreiphasendreieck $L'_2 A' s'_2$.

zweier Punkte, welche die Konzentrationen koexistierender Phasen angeben, als Konjugationsgerade¹, so bilden im Sättigungsfelde \mathfrak{A}' die zu den Punkten jenes Zweiges gehörigen Konjugationsgeraden ein von A' ausgehendes Strahlenbüschel (z. B. $A'L'_i$ in Fig. 3). Das Kurvenstück $L'_2 \dots L'_5$ entspricht den Lösungen, die bei der Temperatur t_i an binären Mischkristallen aus der Reihe ($B-C$) gesättigt sind, so daß je zwei Phasen von veränderlicher Zusammensetzung L' und s' koexistieren. Zu einer Lösung L_2 , deren Konzentration einem Punkte L'_2 in der Projektion $p'q'$ der eutektischen Kurve entspricht, gehören zwei Konjugationsgeraden $A'L'_2$ und $s'_2 L'_2$, da sie mit der Komponente A und einem

¹ F. A. H. SCHREINEMAKERS, Zeitschr. f. phys. Chemie 52, 518, 1905.

in der Lösung entspricht, wird diese ärmer an C . Sie muß daher mit sinkender Temperatur ihre Zusammensetzung auf der Projektion der eutektischen Kurve von a'_1 über a'_2 nach a'_3 hin ändern. Wenn stets vollständiges Gleichgewicht zwischen der flüssigen Phase und den beiden kristallisierten Phasen erzielt wird, gibt es für jeden Wert der Temperatur ein Dreiphasendreieck, z. B. $A'a'_2s'_2$ für $t(a_2)$ in Fig. 4, durch dessen Ecken die koexistierenden Phasen festgelegt sind.

Die Konzentration des letzten bei der Temperatur $t(a_3)$ kristallisierenden Restes der Lösung ist gegeben durch den Punkt a'_3 der eutektischen Kurve, der zu der Ausgangskonzentration a' in folgender Beziehung steht. Die Verlängerung der Konjugationsgeraden $A'a'_3$ schneidet die Seite $B'C'$ in l'_3 . Die durch diesen Punkt gelegte Parallele zur Temperaturachse bestimmt auf der Schmelzkurve BC die entsprechende Lösung l_3 und damit gleichzeitig auf der Mischkristallkurve den letzten Kristall s_3 , der sich aus der Lösung l_3 neben der Komponente A bei der Temperatur $t(a_3)$ abscheidet. Die Kristallisation von a' hat also zu einem durch das Dreiphasendreieck $A'a'_3s'_3$ angezeigten Gemenge geführt, worin A und s_3 im Verhältnis $a's'_3 : a'A'$ enthalten sind. Die Konzentrationen der Mischkristalle, die sich aus a' während der eutektischen Kristallisation gebildet haben, werden auf $B'C'$ durch die Strecke von s'_1 bis s'_3 dargestellt.

Verschiebt sich a' auf der Geraden $A'a'_1$, so bleibt nicht nur a'_1 , sondern auch a'_3 ungeändert: die sekundäre eutektische Kristallisation beginnt und endet also bei denselben Temperaturen $t(a_1)$ und $t(a_3)$ und erzeugt dieselbe Reihe von Mischkristallen.

Die Ausgangskonzentration d' der Lösung falle in das Sättigungsfeld \mathcal{M} . Dann wird die Zusammensetzung der zuerst bei der Temperatur $t(d)$ ausgeschiedenen Kristalle durch die Konjugationsgerade $d's'$ in folgender Weise festgelegt (Fig. 5). Die Verlängerung von $A'd'$ schneidet $B'C'$ in l' . Die durch diesen Punkt gezogene Parallele zur Temperaturachse bestimmt auf der Schmelzkurve die Lösung l , mit der die Kristalle s in der durch s' dargestellten Konzentration im Gleichgewicht stehen. Da die Zusammensetzung s' der Kristalle ($B-C$) reicher ist an dem Bestandteil C als dem Verhältnis der Komponenten B und C in der Lösung d entspricht, verarmt die flüssige Phase bei der Erniedrigung der Temperatur stärker an C als an B . Die Richtung, in der sie ihre Zusammensetzung ändert, wird auf einer kleinen Bahnstrecke bestimmt durch die Verlängerung der Konjugationsgeraden $d's'$ über d' hinaus. Die Gerade $d's'$ muß die in d' beginnende Kristallisationsbahn berühren.

Gibt bei einer tieferen Temperatur $t(d_1)$ der Punkt l'_1 auf $B'C'$ das Verhältnis von B und C in der flüssigen Phase an, so koexistiert mit ihr ein Mischkristall, dessen Konzentration auf $B'C'$ durch

III.

Aus dieser Darlegung ergibt sich, wie die Unstetigkeiten einer Abkühlungskurve auszuwerten sind, deren Temperaturen nach der Lage der Ausgangskonzentration im Sättigungsfelde \mathfrak{M}' oder \mathfrak{M}'' mit $t(a)$, $t(a_1)$, $t(a_2)$ oder $t(d)$, $t(d_1)$, $t(d_2)$ bezeichnet wurden.

Die durch die Wärmetönung am Beginn der primären Kristallisation bei der Temperatur $t(a)$ oder $t(d)$ erzeugte Unstetigkeit [1] liefert in dem Konzentrations-Temperatur-Prisma direkt einen Punkt auf der Sättigungsfläche \mathfrak{M} oder \mathfrak{M}' , so daß eine hinreichende Anzahl derartiger Punkte die Konstruktion dieser Flächen und ihrer Schnittkurve, der eutektischen Kurve E, erlaubt. Verbindet man dann auf \mathfrak{M} und \mathfrak{M}' alle Punkte mit der konstanten primären Kristallisationstemperatur $t(i)$, so erhält man die zu diesem Werte gehörige Isotherme, deren Projektion auf das Konzentrationsdreieck die Löslichkeitsverhältnisse der kristallisierten Phase veranschaulicht (Fig. 3, 7, 11).

Am Beginn der sekundären Kristallisation bei der Temperatur $t(a_1)$ oder $t(d_1)$ wird eine Unstetigkeit [2] bewirkt durch die Wärmeentwicklung bei der Ausscheidung der hinzutretenden zweiten kristallisierten Phase. Das Ende dieses Vorgangs findet bei der Temperatur $t(a_2)$ oder $t(d_2)$ statt, die auf der Kurve durch einen steileren Abfall [3] zu erkennen ist. Von diesen Werten hat $t(d_2)$ eine besondere Bedeutung für die Ermittlung koexistierender Phasen. Denn mit Hilfe der zu dieser Temperatur gehörigen Isotherme erhält man zunächst auf der Projektion der eutektischen Kurve den Punkt d'_1 . Berücksichtigt man jetzt, daß die Konjugationsgerade $d'_1 s'_1$ durch den die Ausgangskonzentration darstellenden Punkt d' gehen muß (S. 432), so findet man mit Hilfe der gegebenen Konzentration d' und der durch [2] experimentell bestimmten Konzentration d'_2 die Konzentration s'_2 des mit d_2 koexistierenden Mischkristalls s_2 als Schnittpunkt der Verlängerung von $d'_2 d'$ mit der Dreieckseite $B' C'$. Nach diesem Verfahren gestatten die Messungen der Temperaturen [2], bei denen in Lösungen d aus dem Sättigungsfelde \mathfrak{M}' die sekundäre Kristallisation beginnt, die Konjugationsgeraden zu konstruieren, die zu Punkten auf der Projektion der eutektischen Kurve gehören. Daraus ergeben sich die Konzentrationsverschiebungen in der flüssigen Phase und in den koexistierenden Mischkristallen während der eutektischen Kristallisation.

IV.

In dem Konzentrations-Temperatur-Prisma des Systems Natriumchlorid — Strontiumchlorid — Bariumchlorid (Fig. 6) bedeuten A , B , C_β die Schmelztemperaturen von: NaCl 798° , SrCl_2 870° ,

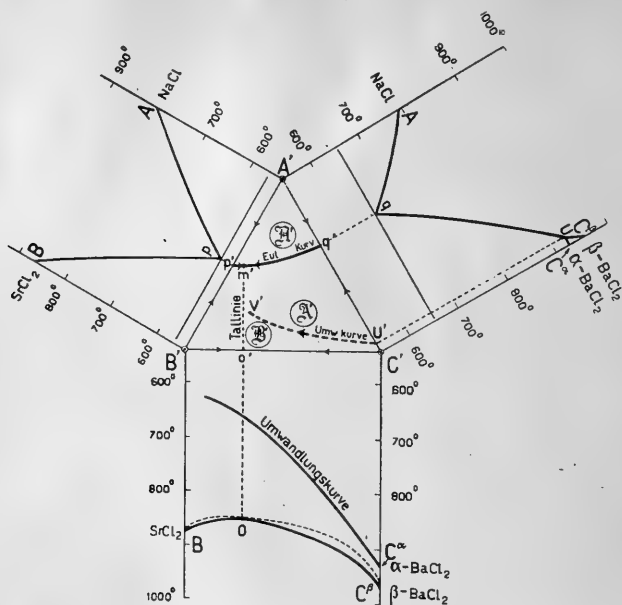


Fig. 6. Konzentrationsdreieck $A'B'C'$ des Systems Natriumchlorid-Strontiumchlorid-Bariumchlorid mit den in die Ebene dieses Dreiecks umgeklappten Konzentrations-Temperatur-Diagrammen der binären Systeme.

β -BaCl₂ 955° und C_a die Umwandlungstemperatur: α -BaCl₂ $\xrightleftharpoons{922^\circ}$ β -BaCl₂.

Da die Mischkristalle (Sr-Ba)Cl₂ in zwei Modifikationen auftreten, sind in dem Prisma drei Flächen beginnender Kristallisation \mathfrak{N} , \mathfrak{U} , \mathfrak{B} zu erwarten (Fig. 6). Ihre Punkte stellen die Konzentrationen und Temperaturen der Lösungen dar, die primär gesättigt sind an:

NaCl in \mathfrak{N} , α -(Sr-Ba)Cl₂ in \mathfrak{U} , β -(Sr-Ba)Cl₂ in \mathfrak{B} .

Die Schnittlinie von \mathfrak{N} und \mathfrak{U} wird gebildet von der eutektischen Kurve $E = pq$. Die Mischkristallflächen \mathfrak{U} und \mathfrak{B} schneiden sich in der Umwandlungskurve $M = uv$. Es ergab sich, daß die Kurve E wie die Gleichgewichtskurve der β -Mischkristalle in dem binären System (Sr-Ba)Cl₂ in Fig. 1 ein Minimum der Temperatur m besitzt, so daß auf den Sättigungsflächen \mathfrak{U} und \mathfrak{B} eine Tallinie $T = om$ verläuft. Die folgenden Angaben dienen zur Festlegung bemerkenswerter Punkte.

	Mol.-Prozent			Temperatur
	NaCl	SrCl ₂	BaCl ₂	
Minimum <i>o</i> der Schmelzkurve <i>BC</i>	—	65	35	854°
Eutektischer Punkt <i>p</i> des Systems <i>AB</i>	50	50	—	565
Eutektischer Punkt <i>q</i> des Systems <i>AC</i>	60	—	40	654
Umwandlungspunkt <i>u</i> des Systems <i>AC</i>	3	—	97	922
Endpunkt <i>v</i> der Umwandlungskurve <i>uv</i>	25	55	20	700
Minimum <i>m</i> der eutektischen Kurve <i>pq</i>	50	42.5	7.5	560

V.

Betrachten wir zunächst ein ternäres System mit einer einheitlichen Sättigungsfläche \mathfrak{M} der Mischkristalle (Fig. 7). Die von dem Minimum *o* auf der Schmelzkurve des binären Systems (*B—C*)

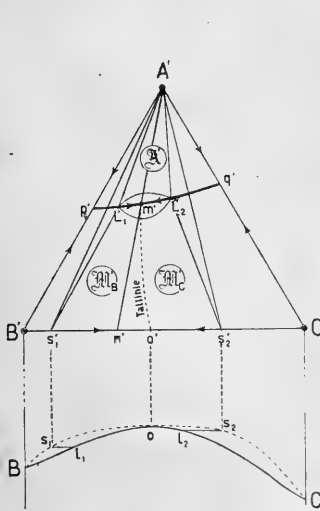


Fig. 7. Projektion einer Isotherme L_1, L_2 in einem ternären System mit einer Tallinie im Felde \mathfrak{M}' .

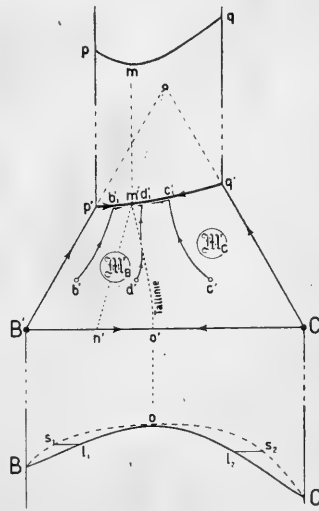


Fig. 8. Die von den Punkten b', c', d' des Feldes \mathfrak{M}' ausgehenden Kristallisationsbahnen.

ausgehende Tallinie endige in dem Minimum *m* der eutektischen Kurve. Dann stellen die Punkte ihrer Projektion $o'm'$ die Konzentrationen von Lösungen dar, in denen die Komponenten *B, C* in demselben Verhältnis enthalten sind wie in den Mischkristallen, mit denen sie im Gleichgewichte stehen. Daher erhält man im Felde \mathfrak{M}' die zur Konzentration m' gehörige Konjugationsgerade $m'n'$ als Verlängerung von $A'm'$, und

die Gerade $A'm'n'$ ist das zusammengeschrumpfte Dreiphasendreieck für die Lösung m .

Durch die Linie $o'm'$ wird die Projektion \mathfrak{M} der Sättigungsfläche \mathfrak{M} in zwei Konzentrationsgebiete \mathfrak{M}'_B und \mathfrak{M}'_C zerlegt. Je nachdem die Konzentration einer Lösung durch einen Punkt in dem einen oder dem anderen Gebiete dargestellt wird, sind die Mischkristalle reicher an der Komponente B oder an der Komponente C als die zugehörigen Lösungen. Diese charakteristische Verschiedenheit wird in Fig. 7 veranschaulicht durch die Konjugationsgeraden $L'_1s'_1$ und $L'_2s'_2$. Gleichzeitig ist ersichtlich, daß die Dreiphasendreiecke, die zu den Punkten in der Projektion $p'q'$ der eutektischen Kurve gehören, mit den die Konzentration der flüssigen Phase darstellenden Eckpunkten L'_1 oder L'_2 nach der Projektion m' des Minimums dieser Kurve, also nach der Richtung der sinkenden Temperatur hinweisen.

Aus den Darlegungen auf S. 432 ist zu entnehmen, daß die Bahn der primären Kristallisation ihre konkave Seite im Gebiete \mathfrak{M}'_B nach $B'p'$ und im Gebiete \mathfrak{M}'_C nach $C'q'$ wenden wird (vgl. $b'b'_1$ und $c'c'_1$ in Fig. 8). Beide Krümmungen folgen in derselben Kristallisationsbahn aufeinander, wenn die Ausgangskonzentration d' in das Gebiet $o'm'n'$ fällt, das begrenzt ist von der Projektion $o'm'$ der Tallinie und der zum Minimum m auf der eutektischen Kurve gehörigen Konjugationsgeraden $m'n'$. Eine derartige Bahn überschreitet nämlich $o'm'$ in einem Wendepunkte. Die Mischkristalle ändern also auf der primären Bahn ihre Konzentration in der Weise, daß sie anfänglich reicher an der Komponente B und darauf reicher an C sind als die Lösung. Auf eine Anreicherung an C folgt während der sekundären Kristallisation, bei der sich auch die Komponente A abscheidet, wieder eine Verarmung an C .

Die Bahnen aller Lösungen, deren Ausgangskonzentrationen durch einen Punkt des zu einer Geraden reduzierten Dreiphasendreiecks $A'm'n'$ dargestellt werden, müssen die eutektische Kurve in m' treffen. Daher ändert sich in diesem Falle die Zusammensetzung der Lösung nicht mehr: bei der konstanten Temperatur $t(m)$ scheiden sich gleichzeitig die Komponente A und Mischkristalle n' ab, bis der letzte Rest der Lösung verbraucht ist.

VI.

Die zur thermometrischen Analyse¹ des Systems $\text{NaCl} - \text{SrCl}_2 - \text{BaCl}_2$ dienenden Lösungen wurden wieder² reihenweise so gewählt, daß ihre Konzentrationen durch Punkte einer Schnittgeraden des

¹ E. VORRISCH; N. Jahrb. f. Min. usw. 38, 205, 1914.

² Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. 1915, 172.

Dreiecks $A' B' C'$ dargestellt werden. Die Beziehung zwischen den Unstetigkeiten der Abkühlungskurven und den Kristallisationsbahnen tritt anschaulich hervor, wenn der über der Geraden in dem Konzentrations-Temperatur-Prisma stehende Schnitt in die Ebene des Konzentrationsdreiecks umgelegt wird. Es ist zweckmäßig, diese Schnittgeraden durch den Endpunkt A' des Dreiecks zu legen, da sie dann alle Sättigungsfelder durchqueren und überdies die Eigenschaft haben, daß die zu-

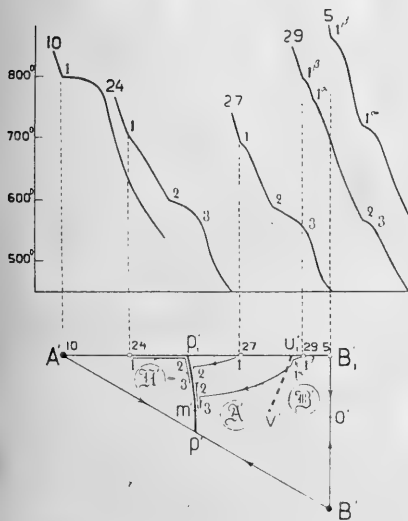


Fig. 9. Abkühlungskurven und Kristallisationsbahnen der Lösungen 10, 24, 27, 29, 5 des Schnittes $A' B'_i$ im System Natriumchlorid - Strontiumchlorid - Bariumchlorid.

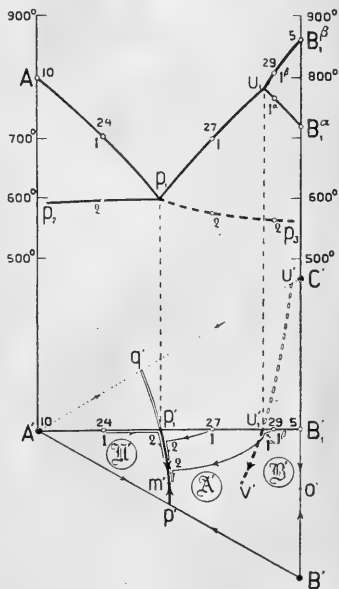


Fig. 10. Konzentrations-Temperatur-Diagramm des Schnittes $A' B'_i$.

gehörigen Lösungen die Endglieder B und C der Mischungsreihe in einem konstanten Verhältnis führen.

Der durch die Mitte B'_i von $B' C'$ gelegte Schnitt wird durch die folgende Tabelle der Temperaturmessungen an den mit 10, 24, 27, 29, 5 bezeichneten Lösungen und durch die Fig. 9 und 10 erläutert.

Der Knick [1] liefert die Temperaturen, bei denen als primäre Ausscheidungen in 10 und 24 Natriumchlorid, in 27 Mischkristalle der α -Reihe und in 29, 5 Mischkristalle der β -Reihe von Strontiumchlorid und Bariumchlorid auftreten. Darauf folgt in 29, 5 ein Knick [1 α], der die Temperatur des Beginns der Umwandlung der β -Mischkristalle in die α -Modifikation angibt; das Ende dieses Vorganges läßt sich nicht

Sättigungs- feld	Nr. der Lösung	Mol.-Prozent			Beginn der primären Kristallisation	Beginn der Umwandlung der β -Misch- kristalle	Beginn der sekundären Kristallisation	Ende der Kristallisation
		Na Cl	Sr Cl ₂	Ba Cl ₂				
N'	10	100	0	0	[1] 798°	—	—	—
	24	75	12 ¹ / ₂	12 ¹ / ₂	[1] 700	—	[2] 596°	[3] 572°
U'	27	33 ¹ / ₃	33 ¹ / ₃	33 ¹ / ₃	[1] 687	—	[2] 582	[3] 560
B'	29	10	45	45	[1 β] 798	[1 α] 766°	[2] 564	[3] 560
	5	0	50	50	[1 β] 858	[1 α] 716	—	—

mit hinreichender Genauigkeit erkennen. Die mit [2] bezeichneten Unstetigkeiten auf den Kurven 24, 27, 29 werden hervorgerufen durch die Wärmeentwicklung der hinzutretenden zweiten kristallisierten Phase; sie entsprechen den Temperaturen, bei denen die Lösungen an Natriumchlorid und α -Mischkristallen zugleich gesättigt sind. Der steilere Abfall an den Stellen [3] zeigt die Temperatur an, bei der die eutektische Kristallisation endigt.

Nach den in der Tabelle enthaltenen Werten ist das Konzentrations-Temperatur-Diagramm Fig. 10 konstruiert worden. Durch die vertikalen Projektionen p'_i und u'_i von p_i und u_i auf die Konzentrationsachse $A'B'_i$ werden in dem Dreieck $A'B'C'$ die Projektionen der eutektischen Kurve $p'q'$ und der Umwandlungskurve $u'r'$, deren Ausgangspunkte bekannt sind, festgelegt.

Trägt man in Fig. 10 eine Temperaturhorizontale t_i ein, so bestimmen ihre Schnittpunkte mit den primären Sättigungskurven Ap_i ,

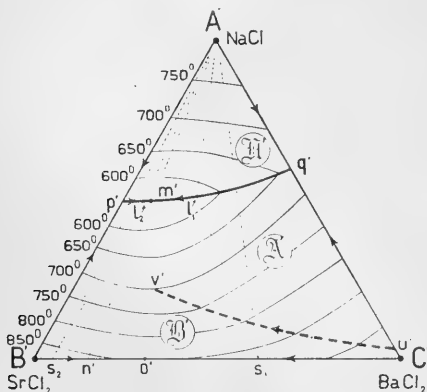
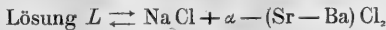


Fig. 11. Isothermen des Systems Natriumchlorid - Strontiumchlorid - Bariumchlorid in Intervallen von 50°.

$p_i u_i$ oder $u_i B_i$ die Konzentrationen von Lösungen, die bei der Temperatur t_i mit einer einzigen Kristallart NaCl, α - (Sr - Ba)Cl₂ oder β - (Sr - Ba)Cl₂ gesättigt sind. Nach diesem Verfahren gewinnt man in den untersuchten Diagrammen Gruppen von Punkten, die zur Konstruktion von Isothermen auf den Sättigungsflächen N, U, B des ternären Systems dienen. In der Projektion Fig. 11 sind Intervalle von 50° gewählt worden.

Nachdem die Gesamtheit der Temperaturen [1] zur Ermittlung der Sättigungsfelder \mathfrak{N} , \mathfrak{A} , \mathfrak{B} benutzt worden ist, dienen die sekundären Wärmewirkungen [2] zur Bestimmung der Dreiphasendreiecke, die das monovariante Gleichgewicht auf der eutektischen Kurve E kennzeichnen. Bei der Temperatur $t(L)$ von [2] ist die flüssige Phase an NaCl und α -(Sr-Ba)Cl₂ zugleich gesättigt. Ihre Konzentration entspricht daher jetzt einem Punkte L' auf der Projektion von E, dessen Lage man mit Hilfe der Isotherme für $t(L)$ findet. Auskunft über das bei $t(L)$ herrschende Gleichgewicht:



geben die beiden Konjugationsgeraden in dem zur Konzentration L' gehörigen Dreiphasendreieck $A'L's'$. Die Gerade, welche die Beziehung

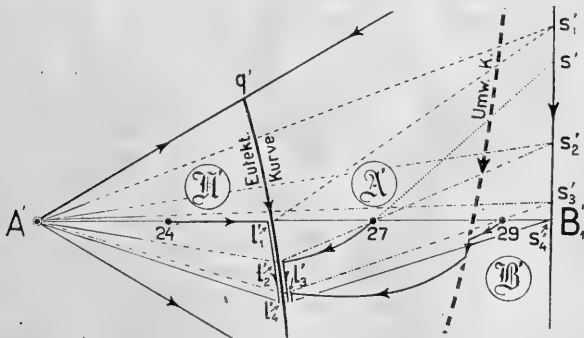


Fig. 12. Kristallisationsbahnen der Lösungen 24, 27, 29, deren Ausgangskonzentrationen den Sättigungsfeldern \mathfrak{N} , \mathfrak{A} , \mathfrak{B} angehören. Der Zusammenhang zwischen den koexistierenden Phasen wird durch Konjugationsgeraden und Dreiphasendreiecke erläutert.

zwischen der flüssigen Phase L und Natriumchlorid darstellt, ist direkt gegeben durch den Strahl $A'L'$. Die zweite Gerade, die nach dem Konzentrationspunkte s' der mit L koexistierenden α -Mischkristalle s' hinzielt, erhält man nach S. 432, wenn man den Punkt L' verbindet mit dem Konzentrationspunkte X' einer Ausgangslösung, deren sekundäre Kristallisation bei der Temperatur $t(L)$ einsetzt. Ein Beispiel gewährt die Gerade von L'_2 über 27 nach s'_2 in Fig. 12.

Nach diesem Verfahren können für alle Punkte L' auf der Projektion von E die Dreiphasendreiecke konstruiert werden, z. B. $A'L'_1s'_1$, \dots , $A'L'_4s'_4$ in Fig. 12. In analoger Weise sind unter Heranziehung der Temperaturen [1 α] die Punkte U' auf der Projektion der Umwandlungskurve M zu behandeln (Fig. 13). Doch gehören hier zu jeder Konzentration U' zwei nach der Seite $B'C'$ hin gerichtete Konjugationsgeraden

$U' \alpha'$ und $U' \beta'$, die das monovariante Gleichgewicht beim Umwandlungsvorgange darstellen. Die erste Gerade gibt die Zusammensetzung der koexistierenden α -Mischkristalle, die zweite liefert die Konzentration der β -Kristalle. Beginnt für eine Ausgangslösung X die Umwandlung bei der Temperatur $t(U)$, so erhält man $U' \beta'$ durch die Gerade $U' X'$, z. B. die Gerade von U'_1 über 29 nach β'_1 in Fig. 13. Andererseits wird $U' \alpha'$ bestimmt durch die Gerade $U' Y'$, wenn mit Y eine Ausgangslösung bezeichnet wird, für die der Umwandlungsvorgang bei der Temperatur $t(U)$ beendet ist, z. B. die Gerade von U'_2 über 29 nach α'_2 in Fig. 13. Da auf den Abkühlungskurven in Fig. 9 nur der Beginn der Umwandlung durch hinreichend scharfe Knicke $[1\alpha]$ ausgeprägt ist, konnten nur die Konjugationsgeraden $U' \beta'$ für die β -Modifikation experimentell festgelegt werden. Dagegen haben die für die α -Modifikation in Fig. 13 gezogenen Geraden lediglich eine schematische Bedeutung. —

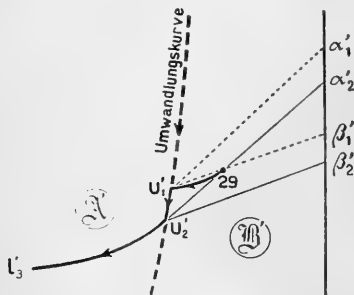
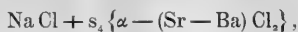


Fig. 13. Der Umwandlungsvorgang $\beta - (\text{Sr} - \text{Ba}) \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \alpha - (\text{Sr} - \text{Ba}) \text{Cl}_2$ in der Kristallisationsbahn der Lösung 29.

Zur Erläuterung des Kristallisationsverlaufs ist in Fig. 12 für je eine Lösung 24, 27, 29, deren Konzentrationspunkt in einem der Sättigungsfelder \mathfrak{N}' , \mathfrak{M}' , \mathfrak{B}' liegt, die Bahn gezeichnet, nach der die flüssige Phase und die Mischkristalle ihre Zusammensetzung ändern.

Aus 24 kristallisiert zunächst NaCl. Die im Felde \mathfrak{N}' von 24 ausgehende Bahn trifft die Projektion der eutektischen Kurve E im Punkte l'_1 . Jetzt beginnen sich bei der Temperatur $t(l_1)$ neben NaCl auch Mischkristalle der α -Reihe von $(\text{Sr} - \text{Ba}) \text{Cl}_2$ abzuscheiden. Dieser Vorgang wird für alle Ausgangslösungen, deren Konzentrationen in \mathfrak{N}' durch Punkte von $A' l'_1$ dargestellt werden, bei derselben Temperatur $t(l_1)$ einsetzen. Hierauf beruht der horizontale Verlauf von p_1, p_2 in Fig. 10. Für die Konzentration l'_1 der flüssigen Phase gibt die Konjugationsgerade $l'_1 s'_1$ die Zusammensetzung des koexistierenden α -Mischkristalls s_1 an, und das Dreiphasendreieck $A' l'_1 s'_1$ kennzeichnet den augenblicklichen Gleichgewichtszustand. Wird die Temperatur weiter erniedrigt, so folgt die Konzentration der flüssigen Phase der Projektion von E in der Richtung nach l'_2, l'_3 . Dabei ändern auch die α -Kristalle ihre Zusammensetzung von s'_1 nach s'_2, s'_3 . Für die Temperatur $t(l_2)$ oder $t(l_3)$ bestimmt das Dreieck $A' l'_2 s'_2$ oder $A' l'_3 s'_3$ das Gleichgewicht. Schließlich endet die sekundäre Kristallisation im Punkte l'_4 , zu dem das Dreieck $A' l'_4 s'_4$ ge-

hört. Der Punkt s'_1 ist dadurch bestimmt, daß die Gerade $A's'_1$ durch den Konzentrationspunkt 24 gehen muß. Es haben sich also aus der ursprünglichen Lösung gebildet:



deren Mengen sich verhalten wie die Abschnitte $24 \cdot s'_1 : 24 \cdot A'$ auf $B'A'$.

In der Lösung 27 des Feldes \mathcal{M}' beginnt die Kristallisation mit der Ausscheidung von α -Mischkristallen. Ihre Zusammensetzung s' wurde nicht experimentell ermittelt. Gleichwohl geht aus der Lage des Punktes 27 zur Projektion der Tallinie T hervor, wie s' auf der Seite $B'C'$ zu wählen ist. Denn die Kristalle müssen reicher an Bariumchlorid sein, als dem Verhältnis der Erdalkalichloride in der Lösung entspricht. Mit sinkender Temperatur ändert sich die Konzentration der flüssigen Phase längs einer gegen $A'C'$ konkaven Kurve von 27 bis l'_2 , während sich gleichzeitig die Kristalle an Strontiumchlorid anreichern¹. Bei der Temperatur $t(l_2)$ der Unstetigkeit [2] auf der Abkühlungskurve (Fig. 9) erreicht die Bahn die Projektion von E im Punkte l'_2 ; es tritt Natriumchlorid zu den α -Kristallen, die nach dem Dreiphasendreieck $A'l'_2s'_2$ inzwischen die Zusammensetzung s'_2 angenommen haben. Der weitere Verlauf der sekundären Kristallisation ist dann derselbe wie in der Lösung 24. Das Mengenverhältnis in dem resultierenden Komplex aus NaCl und α -Mischkristallen s_1 wird aber hier durch die Proportion der Strecken $27 \cdot s'_1 : 27 \cdot A'$ festgelegt.

Die Abkühlung der Lösung 29 (Fig. 13) liefert als erstes Produkt β -Mischkristalle. Während ihrer Ausscheidung ändert sich die Konzentration der flüssigen Phase längs der Kurve von 29 nach u'_1 auf der Projektion der Umwandlungskurve M. Hier beginnt die Umwandlung der β -Kristalle in die an Bariumchlorid reichere α -Modifikation. Der Vorgang vollzieht sich in dem Temperaturintervall $t(u_1)$ bis $t(u_2)$. Dabei verschieben sich die Konzentrationen der flüssigen Phase von u'_1 nach u'_2 , der β -Kristalle von β'_1 nach β'_2 und der α -Kristalle von α'_1 bis α'_2 . Die Umwandlung ist vollendet, wenn die Konjugationsgerade $u'_2\alpha'_2$ durch den Punkt 29 geht. Es sind jetzt neben der Lösung U'_2 nur noch α -Kristalle mit der Zusammensetzung α'_2 vorhanden. Die Bahn tritt daher in das Feld \mathcal{M}' über und verhält sich hier in ihrem weiteren Verlaufe wie die von 27 ausgehende Kurve. Sie erreicht aber die eutektische Kurve E erst in einem tieferen Punkte l_3 . Vergleicht man hiermit die Kurve p_1p_3 im Diagramm Fig. 10, so ist ersichtlich, daß

¹ Zur Bestimmung einzelner Punkte dieser Bahn und der zugehörigen Konjugationsgeraden, welche die Konzentrationen der koexistierenden Mischkristalle festlegen, kann die »Restmethode« benutzt werden. Vgl. F. A. H. SCHREINEMAKERS. Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre 3, 150; 1911.

in Lösungen aus den Sättigungsfeldern \mathfrak{A}' und \mathfrak{B}' die sekundäre Kristallisation bei um so niedrigeren Temperaturen einsetzt, je ärmer die Ausgangskonzentration an Natriumchlorid ist.

Aus Fig. 12 ist noch zu entnehmen, daß alle Ausgangslösungen, deren Konzentrationen einer durch den Eckpunkt A' des Konzentrationsdreiecks gelegten Geraden angehören, denselben Kristallisationsendpunkt besitzen. Für den Schnitt $A'B'$ ist es der Punkt l'_4 . Da aber der Konzentrationsausgleich während des Kristallisationsvorganges niemals vollständig sein wird, sind Überschreitungen der Temperatur $t(l_4)$ zu erwarten. Es ist charakteristisch für das Kristallisationsvermögen der Chloride, daß im vorliegenden Falle diese Überschreitungen sehr gering sind (vgl. die Werte [3] in der Tabelle auf S. 438).

In Dünnschliffen der Erstarrungsprodukte bilden die primär ausgeschiedenen Phasen in der Regel Gitterkristalle in einem Eutektikum: es zeigen die Präparate 24 Skelette von NaCl , 27 und 29 Wachstumsformen von α — $(\text{Sr}—\text{Ba})\text{Cl}_2$. Da in 29 die primären β -Mischkristalle bei der Abkühlung in die α -Modifikation umgewandelt werden, enthalten sie zuweilen noch Reste des ursprünglichen Zustandes. Von besonderem Interesse ist das für den Verlauf der sekundären Kristallisation charakteristische Gefüge der Grundmassen, die in den binären Systemen $\text{NaCl}—\text{SrCl}_2$ und $\text{NaCl}—\text{BaCl}_2$ eine feinkörnige Beschaffenheit besitzen. In den ternären Gemengen dagegen wird die Struktur des Eutektikums mehr und mehr grobkörnig, so daß man unter dem Mikroskop die Bestandteile Natriumchlorid und α -Mischkristalle in fächerförmiger Ausbreitung deutlich voneinander zu unterscheiden vermag. Diese Eigenart rührt daher, daß nicht eine eutektische Erstarrung bei konstanter Temperatur stattgefunden hat, sondern eine sekundäre Kristallisation in einem Temperaturintervall verbunden mit einer bis zum Erstarrungsabschluß dauernden Konzentrationsänderung der Mischkristalle. Dieses Strukturverhältnis läßt sich längs der Kurve E verfolgen, besonders deutlich zwischen g und m . Beiden Punkten entspricht noch ein feinkörniges Gefüge des Eutektikums. Aber das Gemenge wird um so grobkörniger, je mehr das Temperaturintervall der sekundären Kristallisation zunimmt.

Gerät zur Übermittlung von geheimen Lichtsignalen.

VON ERNST BECKMANN und PAUL KNIPPING.

(Mitteilung aus dem Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie, Berlin-Dahlem.)

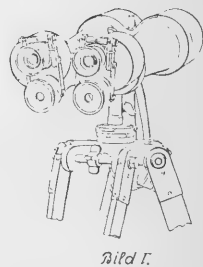
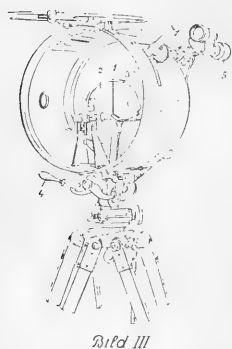
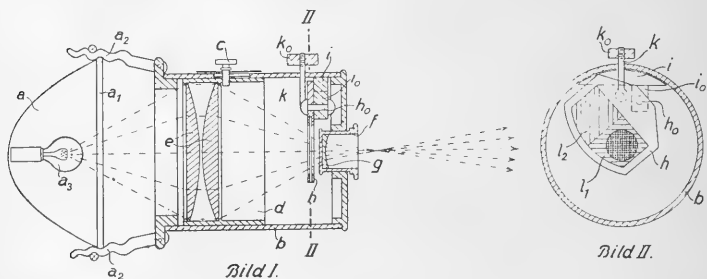
(Vorgetragen am 8. Mai 1919 [s. Jahrg. 1919 S. 451].)

Der im Kriege bestehende Wunsch zur Übermittlung geheimer Lichtsignale hat uns zur Konstruktion von den im folgenden beschriebenen Apparaten geführt.

1. Es ist bekannt, daß Didymglas und Didymlösungen neben verschiedenen schwächeren Absorptionsstreifen einen intensiven, recht schmalen Streifen in Gelb bei $\lambda = 600$ haben. Diese Tatsache wurde zur Konstruktion des halbschematisch in Bild I dargestellten Senders verwertet.

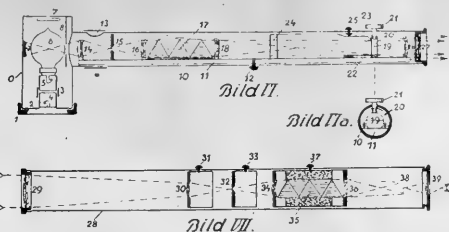
Das Licht der Lampe a_3 wird durch die Kondensorlinsen e zu einem engen Bündel zusammengezogen und darauf durch eine Konkavlinse g ungefähr parallel gemacht. Bei h findet sich ein Halter für die Didymglasscheibe und eine Rauchglasscheibe oder eine Drahtnetzfläche, deren Gesamtabsorptionsvermögen ungefähr gleich ist dem Gesamtabsorptionsvermögen der Didymglasplatte. Wie das kleine Nebenbild II zeigt, ist der Halter h um den Punkt h_0 drehbar, er kann entgegen dem Druck einer nicht gezeichneten Feder durch die Taste k_0 so gedreht werden, daß die für gewöhnlich im Lichtstrahl liegende Grauscheibe l_1 durch die Didymglasscheibe l_2 ausgewechselt wird. Ein unbefangener Beobachter wäre nicht imstande, die Lichtänderung festzustellen, dagegen könnte er leicht die durch verschiedenen Tastendruck gegebenen Zeichen entziffern, wenn er mit einem Prisma bewaffnet wäre. Das Gerät nach Bild I war bestimmt als Nebenteil zu Scheinwerferlampen, etwa an einem Auto. Die Bilder III, IV, V geben einen Begriff von der Ausführung der Zeißwerke in Jena. In Bild III sieht man auf dem Stativ das Spiegelgerät. In der großen Trommel ist hinten der Parabolspiegel sichtbar, ganz vorne der Aze-

tylen-Sauerstoffbrenner, der ein Zirkonscheibchen in Weißglut bringt. Mit 1 ist der Halter der Glasscheiben, mit 2 resp. 3 die Didym-, resp. Rauchglasscheibe bezeichnet. 4 ist der Taster, und bei 5 sieht man eine Vorrichtung, um das Lichtbündel auf einen bestimmten Punkt der Gegend zu werfen. Die Bilder IV und V zeigen das als Empfänger benutzte binokulare Prismenfernrohr, auf dessen Augenschalen leicht

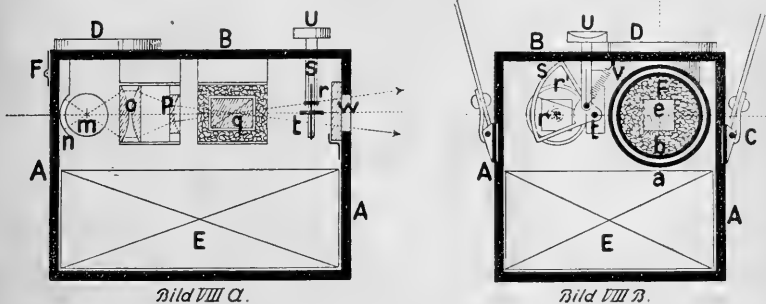


2 geradsichtige Prismen aufgeschoben werden können. Dieses Gerät hat sich bei Versuchen über 15—25 km bei Tage wie bei Nacht gut bewährt, und die Zeichen konnten auch von einfachen Pionieren gut gelesen werden.

2. Im Anschluß hieran sei ein anderes Gerät kurz beschrieben, dessen Verwendungsfeld leider nur im Laboratorium lag. Das Bild VI zeigt den Geber, VII den Empfänger. In Bild VI wird das Licht des Leuchtdrahts 6 der kleinen Glühlampe durch den Kondensator 14 auf den Spalt 15 konzentriert. Spalt 15, Kollimatorobjektiv 16, geradsichtiges Prisma 17 und Fernrohrobjektiv 18 stellen ein gewöhnliches geradsichtiges Spektroskop dar. Der wagerecht liegende Spalt 15 wird



bei 19 zu einem Spektrum entworfen, das von hier ausgehende schwach divergierende Licht wird durch die Linse 26 parallel gemacht. ein ferner Beobachter wird also die Empfindung »weiß« haben. Nun ist bei 19 ein feiner wagerechter Draht ausgespannt, der einen Bruchteil des Spektrums abschneidet. Der Draht sitzt an einem in dem Nebenbild VIa erläuterten Rähmchen, welches durch Druck auf den Knopf 21



verschoben werden kann. Der ferne Beobachter, der mit einem Prisma ausgerüstet ist, sieht also das Spektrum durchzogen von einem scharfen Strich parallel zur brechenden Kante des Prismas, der sich bewegt, wenn im Geber der Draht bewegt wird. Also lassen sich so wieder Geheimzeichen übermitteln, die dem Unbefangenen nicht zum Bewußtsein kommen. Für besondere Zwecke kann durch Verschieben des Knopfes 25 das Ende des Bügels 23 in den Lichtstrahl geschoben werden, wobei das Ende des Spektrums abgeschnitten wird. Hierdurch können einfarbige Lichtsignale gegeben werden. Das Bild VII bringt den von uns konstruierten Empfänger zur Darstellung. Er besteht im wesentlichen aus einem geradsichtigen Spektroskop, bestehend aus den Teilen 32, 34, 35, 36, 39, auf dessen Spalt 32 das von ferne kommende Licht durch die Fernrohrlinse 29 und die Zylinderlinse 30 konzentriert und zu

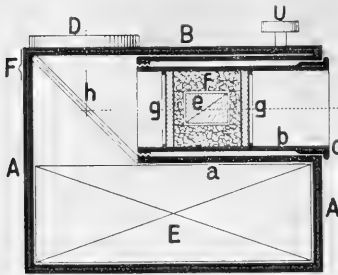


Bild IX.

von der Trockenbatterie *E* gespeist wird. Ihr Licht wird durch den Linsenapparat *o-p* parallel gemacht, passiert das Nikol *q* und dann ein Glimmerblättchen solcher Art, daß rotes Licht ausgesandt wird

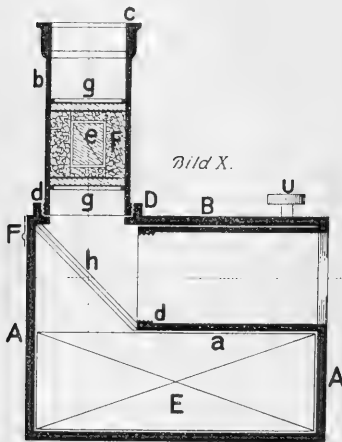


Bild X.

für einen Beobachter, der ein bestimmt orientiertes Nikol vor sein Auge hält. Durch eine Vorrichtung, die bereits bei Fig. 1 beschrieben ist, kann das Blättchen gegen ein anderes ausgetauscht werden, das so orientiert ist, daß das Licht grün gesehen wird. Selbstverständlich ist auch in diesem Fall ein Unbefangener nicht imstande, die Signale wahrzunehmen. Bilder IX und X zeigen Schnitte durch den Empfänger. Dieser ist in Bild IX in der Transport- (Ruhe-) Stellung, in Bild X in der Gebrauchsstellung dargestellt. Das ausschraubbare Rohr *b, c* enthält Nikole, ein nicht gezeichnetes Fernrohrkular und Objektiv und ein Fadenzkreuz. Beim Einschrauben in den Ring *D* wird es vermöge eines Anschlages in eine bestimmte Stellung eingeschraubt, so daß dann gerade der Empfängernikol richtig zum Geber justiert ist. *h* bedeutet einen Spiegel, so daß der Beobachter bequem von oben in das Fernrohr hineinsehen kann, wenn er den Apparat an dem zugehörigen Riemen um den Hals gehängt trägt.

Die beiden letzten Apparate sind über ein gewisses Versuchsstadium nicht herausgekommen, weil sich ihrer praktischen Verwertung folgende

einem Lichtfaden auseinandergezogen wird. An Stelle dieses Empfängers würde mit Vorteil das »Fernspektroskop« der Zeißwerke in Jena gebraucht werden.

Zum Schlusse sei noch kurz eine Vorrichtung erwähnt, die mit polarisiertem Licht arbeitet. Bild VIII A und B stellt Schnitte durch den Geber dar. *m* ist eine kleine Lampe, die

einem Lichtfaden auseinandergezogen wird. An Stelle dieses Empfängers würde mit Vorteil das »Fernspektroskop« der Zeißwerke in Jena gebraucht werden.

Bedenken entgegenstellten. Bei dem zweiten Gerät wurde ein zu kleiner Teil des zur Verfügung stehenden Lichtes ausgenutzt, der gleiche Vorwurf und außerdem die schwierige Beschaffung von Polarisatoren traf das zuletzt angegebene Gerät.

Die unter 1 beschriebene Vorrichtung ist während des Krieges von der Firma Carl Zeiß, Jena, hergestellt und als B-K-Spiegelgerät eingeführt worden. D. R. P. 306468 Kl. 74d, Gruppe 9 vom 23. 1. 15; D. R. G. M. 684242; Österr. A. 722—17.

Berlin-Dahlem, den 16. Februar 1920:

Sprachursprung. III.

(Prädikat, Subjekt, Objekt.)

VON HUGO SCHUCHARDT

in Graz.

(Vorgelegt am 22. April 1920 [s. oben S. 403].)

Sowenig wie rückwärts lassen sich die Probleme des Sprachursprungs vorwärts scharf abgrenzen; alles, was allen geschichtlichen Sprachen gemeinsam ist, gehört in diesen Bereich. Indessen liegt es mir fern, bei der Fortsetzung meiner Erwägungen den ganzen Bereich zu durchqueren; so bleibt z. B. etwas so Wichtiges wie die Entstehung der Frage (die sich aus der Heischung abzweigt) unerörtert, und ich beschränke mich darauf, das Grundverhältnis zwischen Prädikat, Subjekt und Objekt zu untersuchen. Wohl aber gedenke ich später einige Streifzüge in die geschichtliche Zeit zu unternehmen, nicht sowohl um Beweisstücke für meine Aufstellungen zu liefern, als vielmehr Belege zu ihnen, die sich erst aus ihnen völlig erklären lassen. Dabei müssen wir immer im Auge behalten, welch unendlicher Zeitraum die überlieferten Anfänge der einzelnen Sprachen von dem Anfang der Sprache überhaupt trennt, und diese Mahnung ist um so berechtigter als immer wieder die arische Ursprache mit der allgemeinen Ursprache, sei es geflissentlich, sei es aus Unachtsamkeit, verwechselt, also kurz gesagt »glottogonisch« in doppeltem Sinne gebraucht wird.

Ich schicke etwas nicht bloß für diesen Aufsatz Gültiges voraus, das sich nur auf die äußere Darstellung zu beziehen scheint, in der Tat aber mit dem Kern der Sache verwachsen ist. Es handelt sich darum, die Gebilde anderer Sprachen und auch die für die Ursprache anzusetzenden mit den Mitteln unserer eigenen möglichst genau wiederzugeben (es kann ja doch immer nur annähernd geschehen). Jedenfalls müssen wir unsere flexivische Belastung beseitigen; wo unserm Vielfachen ein Einfaches entspricht, jenes durch Abtrennung der Endungen vereinfachen und das durch einen kleinen Strich anzeigen, also *ich*-schreiben für *ich*, *meiner*, *mir*, *mich*; *hunger-* für *Hunger*, *hungerig*, *hun-*
gern; *trag-* für *trage*, *trägst*, *trug* usw. Dieses Verfahren, das ich schon

1891 ausübte und empfahl, pflegt nicht beobachtet zu werden. Man könnte sich damit abfinden, wenn nur die Nichtsetzung des Strichelchens in Frage käme, also z. B. *ich* für ein im weitesten Sinne gemeintes *ich-* geschrieben würde; aber unter sämtlichen Formen des Verbs wird als Vertreterin der übrigen die mit einer Endung versehene des Infinitivs herausgehoben (der Imperativ wäre ja geeigneter hierzu), also *tragen* gilt für *trag-* und wird nun ganz gewöhnlich mit *tragen* im eigentlichen Sinne verwechselt¹. Auf die Sache selbst komme ich bei anderer Gelegenheit zurück; hier sei nur die Form des Rechenfehlers an einem sehr einfachen, geradezu klassischen Fall zur Schau gestellt. FR. MÜLLER behauptet in der »Einleitung«, ägypt. *meh-k* du füllst, sei ein mit Possessivsuffix versehener Nominalausdruck, weil *per-k* »dein Haus« bedeute (und er verfolgt die Übereinstimmung der verbalen mit den nominalen Suffixen durch alle Personen hindurch). Hätte er gesetzt: *füll- du-* und *Haus- du-* (wie das in Ordnung wäre; vgl. *per imn* Haus- Ammon-), so hätte er ebensogut daraus schließen können, daß das Substantiv als Verb, wie daß das Verb als Nomen behandelt würde².

Mit dieser Darstellung der Wörter hängt ihre Einstellung in Fächer eng zusammen. Das beste wäre es, wenn die Bezeichnungen solcher Fächer zugleich deren Wesen erklärten und somit die Terminologie der Kultursprachen zu einer übereinstimmenden würde, natürlich nur in der inneren Form; das ist aber nicht möglich, solange keine einheitlichen Erkenntnisse bestehen. Andererseits erzeugen die Verdeutschungen unserer Schulgrammatiken wie *Hauptwort*, *Mittelwort* falsche oder schiefe Vorstellungen und sind für die Wissenschaft weniger brauchbar als die fremden Ausdrücke, deren Herkunft uns gleichgültig zu lassen pflegt, wenn sie uns nicht wie bei *Substantiv* (neben *Substanz*) auf das Richtige hinweist. Ich selber gehe nicht darauf aus, neue Wörter zu schmieden;

¹ Diese wissenschaftliche Verwendung beruht auf einer alten Praxis, über die ich mich gelegentlich der *Lingua franca* (Z. f. rom. Ph. 33 [1909], 444) ausgesprochen habe. Es befremdet, wenn Sprachforscher, auch solche wie FINCK, z. B. eine Verdeutschung wie *ich nicht fürchten ihn* dem Stammeln unserer Kinder vergleichen.

² Ich bin schon früh durch mein Studium des passivischen Transitivs im Baskischen und Kaukasischen an den Aufstellungen FR. MÜLLERS irre geworden, deren Wurzeln allerdings bereits bei W. v. HUMBOLDT zu finden sind, und habe mich ebenso wie oben in der Besprechung einer Schrift von FINCK (L. f. germ. u. rom. Ph. 1902, 279) geäußert, der in die Fußstapfen von MÜLLER getreten war. Fast gleichzeitig, nämlich in den *M. d. Anthr. Ges.* in Wien (1903, 377 ff.), und in sehr ausführlicher und lehrreicher Weise hat P. W. SCHMIDT die WUNDERschen Anschauungen in dieser Frage zurückgewiesen, »deren Beantwortung für die Beurteilung der gesamten Sprachentwicklung von der größten, ja grundlegenden Bedeutung ist«. Die Verkennung des passivischen Transitivs kommt hier aber nicht zur Sprache. — Ich mache noch auf die Stelle bei WUNDR, Spr.² 2, 146 Anm. aufmerksam, wo er sein Umschreibungsverfahren mit der Absicht begründet, »die obwaltende Gedankenform möglichst treu wiederzugeben«.

ich begnüge mich damit, die überlieferten zum Teil in weiterem oder engerem Sinne zu gebrauchen und das bei der genetischen Betrachtung der Dinge anzugeben. Die anscheinende Mehrdeutigkeit der Bezeichnungen wird sich aus der Entwicklung des Bezeichneten erklären; man denke an »Reis« und »Baum«, an »Kind« und »Mann«¹.

Über das Verhältnis von Wort und Satz, das sich in der alten Schulgrammatik so einfach darstellt, hat sich eine starke Unklarheit gelagert, seitdem die Erkenntnis durchgebrochen ist, daß die Sprache mit dem Satz begonnen hat. Man wurde nicht einig darüber, wie man sich die Entstehung des Wortes aus dem Satze vorstellen sollte. Diejenigen, die die Sprache als einen Organismus ansahen, waren geneigt, eine Art Zellteilung anzunehmen². Man verstatte mir noch vor gründlicher Aufklärung, dem Ursatze das Urwort gleichzusetzen. Jener besteht, soweit er Aussage ist, im Prädikat, dieser im Vorgangswort; aber beide Begriffe sind erst aus der entwickelten Sprache entnommen, die neben dem Prädikat das Subjekt und neben dem Vorgangswort das Dingwort kennt. Zwischen die primären Zweitheiten, die Wortarten und die Satzteile schieben sich als sekundäre die Wortfor-

¹ Vgl. STEINTHAL, Abt. der Sprachw.² I, 74: »Wenn man fragt, wie die Sprache ist, so lautet die richtige Antwort: sie ist, was sie wird; d. h. ihre Definition liegt in ihrer Entwicklung.«

² Hiergegen wettete schon 1842 MADVIG (Kl. philol. Schr. 85 ff.): »Daß die Sprache mit dem Satze anfangt, ist völlig wahr Wenn aber in der neuesten Zeit dieses so dargestellt worden ist, als ob die Sprache wirklich ihre Bildung mit dem ganzen Satze angefangen und dieser sich später in Wörter zerlegt habe, da liegt hierin die seltsamste Verwirrung Ihre Wurzel hat diese Verwirrung in einer ganz unklaren, aber um so vornehmer auftretenden Vorstellung von der »organischen« Natur der Sprache Von dieser Absurdität wendet man sich dann zur Vorstellung von Sätzen, in welchen die Bestandteile ungetrennt eingewickelt lägen, später aber sich wie aus einem Wurzelknoten ausschieden Der Zusammenhang des letzten mit den vorhergehenden Sätzen ist mir zwar nicht recht klar — der scharfe Denker hat öfter, wenigstens in der deutschen Übersetzung, seinen Gedanken ein etwas schleppendes und schlotteriges Gewand gegeben —, aber hätte ich die Stelle gekannt, würde ich 1879 nicht geschrieben haben (Romanisches und Keltisches 240; vgl. SB. 1919, 865): »Nicht, wie wir annehmen, mit Worten hat der Mensch begonnen zu sprechen, die er dann zu Sätzen zusammenfügte, sondern mit Sätzen, aus denen sich dann reliefartig die Worte mehr und mehr herausarbeiteten.« Auf diesen Nebensatz scheint mir nun MADVIGS Kraftwort von der »mit nicht geringer Prä tension auftretenden reinen Gedankenlosigkeit« zu passen. Aber meine Frage selbst: »wodurch und auf welche Weise hat sich aus einem Gesang ohne Worte ein Gesang mit Worten entwickelt?« dürfte keine so harte Beurteilung verdienen. Schlimmstenfalls würde ich einen Landsmann MADVIGS zum Mitschuldigen haben, nämlich O. JESPersen, der seine Auffassung vom musikalischen Ursprung der Sprache mit den Worten abschließt (Progress in Language 1894, 364): »I can give nothing but hints; but does not the reader begin now dimly to see ways by which primitive, lieder ohne worte may have become, first, indissoluble sentences, and then gradually combinations of words more and more capable of being analysed?«

men ein, in denen neben der Bedeutung der Wörter an sich ihre Beziehung zueinander ausgedrückt wird: Verb und Nomen. Das Vorgangswort setzt sich in Zustandswort und Eigenschaftswort fort; ich gebrauche den ersten Ausdruck beständig auch für die beiden letzten, um den allerdings passenderen: Akzidenzwort, zu vermeiden, dem ich Substanzwort gegenüberstellen müßte. Vorgangswort (bzw. Eigenschaftswort) und Verb (bzw. Adjektiv), Dingwort und Nomen, also Lexikalisches und Morphologisches, decken sich nicht völlig, es sind Verschiebungen oder Verkleidungen eingetreten. So ist *Hunger* ein Zustandswort, trägt aber die Uniform eines Nomens wie *Brot*; *Pferd* ist ein Dingwort, versieht aber in dem Satze: »dies ist ein Pferd« die Rolle eines Adjektivs¹ wie *einhufig*. Der allgemeinen Auffassung des Eigenschaftswortes als eines berechtigten Dritten neben Dingwort und Vorgangswort (mit Zustandswort) vermag ich nicht mich anzuschließen; der ununterbrochene Zusammenhang zwischen Vorgang, Zustand, Eigenschaft liegt am Tage, und vom beschreibenden Standpunkt aus ist die letzte von den beiden ersten sogar weniger scharf geschieden als die beiden ersten voneinander. Auf dem erkenntniskritischen Boden, dem FR. MAUTHNERS Scheidung der wirklichen adjektivischen Welt von den beiden unwirklichen, der substantivischen und der verbalen, entstammt, fühle ich mich nicht heimisch². Daß man das Adjektiv nicht in entsprechender Weise behandelt, sondern es dem Nomen unterzuordnen pflegt, erklärt sich daraus, daß es in unsern Sprachen dekliniert wird; in vielen andern aber wird es konjugiert (und das ist auch in unsern möglich, z. B. »der Himmel *blaut*«).

Für das Syntaktische ergibt sich ebenfalls nur eine Zweiteilung; wenn ich »Objekt« in der Überschrift dieses Aufsatzes zu »Prädikat«, »Subjekt« hinzugesetzt habe, so nicht deswegen weil ich darunter etwas Gleichartiges verstanden hätte, sondern weil ich es als eine meiner wesentlichen Aufgaben ansehe, es wegen seiner Unursprünglichkeit aus jener Verbindung auszuschneiden. Nun tritt aber gleich zu Anfang meines Weges Prädikat wie Subjekt mir mit einem Januskopf entgegen, als grammatisches und psychologisches, und mit dieser Erscheinung muß

¹ Oder eines Verbs, wenn man die »Kopula« hinzurechnet. J. PIJNAPPEL sagt in seiner Maleische Spraakkunst (1866) 34: »Alle woorden in het Maleisch beteekenen oorspronkelijk een iets zijn. Het woord *koeda* bijv., dat wij door paard vertalen, is eigenlijk paard zijn, zoo als in *itoe koeda*, dat (een) paard zijn, d. w. z. dat is een paard.«

² Aber ihm ist unter den Redeteilen das Adjektiv nur »in der Geschichte des Verstandes der älteste, in der Geschichte der Grammatik der jüngste« (2 3, 94). Und anderseits nimmt er eine Zweiteilung von Ganglienzellen vor: »in verbale, tätigkeitliche . . . und in nominale, ursprünglich immer adjektivische (nicht substantivische)« (Die Sprache 26).

ich mich vor allem abfinden. Das geschieht, um es von vornherein zu sagen, indem ich die Doppelseitigkeit ablehne; doch maße ich mir damit nicht an, das zu vollbringen, was andern nicht gelungen ist, nämlich die auf ihr beruhende Verwirrung endgültig zu beseitigen. Weder die umständlich gewissenhafte Darlegung von MARTY (1897) noch die scharfsinnige Erfassung von ROZWADÓWSKI (1904) befriedigt mich, am meisten stimme ich mit VOSSLER (1919) überein; nur stehen wir auf etwas verschiedenem Boden: ich kümmere mich um den *homo sapiens*, der sich mit dem *homo alalus* berührt, VOSSLER um den *homo sapien-tissimus*. Wir müssen das Garn entwirren, ehe wir damit zu stricken beginnen, wir müssen die Fäden bis zu den Verknotungen abtasten und dann diese zu lösen versuchen. Sie sind vorzugsweise terminologischer Art. Nicht *nomina ante res* gilt, sondern das Umgekehrte, und so will ich gleich die Sachlage an einem Beispiel veranschaulichen. Jemand berichtet über eine Familie: »der ältere Sohn ist verheiratet«, ein anderer unterbricht ihn: »der ältere Sohn ist verwitwet«; da entspricht dem grammatischen Prädikat des ersten Satzes das grammatische und das psychologische des zweiten. Die Unterbrechung hätte auch lauten können: »der jüngere Sohn ist verheiratet«; dann wäre das grammatische Subjekt das psychologische Prädikat. Schon aus diesem Nebeneinander läßt sich entnehmen, daß es sich um zwei verschiedene Tatsachenbereiche handelt, und insofern hat WUNDT recht, verschiedene Bezeichnungen zu gebrauchen: statt von psychologischem Prädikat redet er von »dominierender Vorstellung«. Andererseits vermißt man Klarheit in der Bestimmung des Verhältnisses zwischen Grammatischem und Psychologischem. PAUL zufolge liegt nicht eine Verschiedenheit des Wesens vor, sondern nur eine des Umfangs: alles Grammatische gründet sich auf Psychologisches, aber nicht alles Psychologische setzt sich in Grammatisches um. Übrigens spielt der Umfang der Grammatik keine entscheidende Rolle; er ist sehr dehnbar, die einen beschränken ihn auf die Morphologie, die andern erstrecken ihn auf die Syntax, und so könnte denn auch die Stilistik mit herangezogen, kurz alles, wobei von Prädikat und Subjekt die Rede ist, in grammatischem wie in psychologischem Sinne gefaßt werden. Jedenfalls muß das eine mit dem andern zusammenfallen, beide können nicht nebeneinander gesetzt werden, ganz ebenso wie — man entschuldige den Griff ins Alltagsleben — Bohnenkaffee und Gerstenkaffee nicht zu gleicher Zeit nebeneinander gebraucht werden, wohl aber dieser jenen ersetzen kann. Dem Grammatischen und Psychologischen gesellt sich zum Überfluß das Logische hinzu, nicht nur als mit dem ersteren oder dem letzteren Gleichbedeutendes, sondern auch als selbständiges Dritte, wie in dem Satze: »die Rose wird von dem Knaben gepfückt«, wo

man *von dem Knaben* als logisches Subjekt anzusprechen beliebt, während in dem ganz gleichbeinhalteten: »der Knabe pflückt die Rose« *der Knabe* auch das grammatische Subjekt ist. Richtiger wäre es zu sagen, hinter dem einen wie dem andern stehe das reale Subjekt, das freilich, als Urheber oder Ursache, sich nicht immer erkennen läßt. Und, wenn sein Vorhandensein bei der Erklärung der Impersonalien angenommen wird, lebte es auch in der Vorstellung der Redenden?

Nicht besser als mit den Bezeichnungen der hier besprochenen Gruppen steht es mit deren Merkmalen. Ihrer sind drei: Wortform, Wortstellung, Wortbetonung. Das erste ist grammatischer Art im engsten Sinn und fehlt den flexionslosen Sprachen; es besitzt aber keine volle Untrüglichkeit. Das Nomen im Nominativ erscheint als feste Säule in schwankender Umgebung, und doch ist dieser Nominativ allzuoft im Grunde ein Instrumental. An dem zweiten Merkmal, der Wortstellung, sind auch die flexionslosen Sprachen beteiligt; doch hat sie sich im Laufe der Zeiten vielfach verschoben: PS ist ebenso häufig wie SP, mag man grammatische oder mag man psychologische Funktionen im Auge haben. Nur den letzteren gehört die Wortbetonung, das dritte Merkmal; es ist das deutlichste.

Das positive Ergebnis dieser Betrachtungen fasse ich folgendermaßen zusammen. Soweit sich unsere Forschung auf Prädikat und Subjekt bezieht, nimmt sie psychologisches Gebiet in Anspruch, mit dem sich grammatisches zu größerem oder geringerem Teile deckt. Die Logik kann nur mithelfen, nicht mit entscheiden; denn der Satz ist als sprachliche Tatsache nicht sowohl Urteil als Mitteilung¹. Wenn HEINRICH MAIER (1908) meint, »es wäre vielleicht zweckmäßiger die Termini Subjekt und Prädikat aus der logischen Urteilslehre auszuschließen und sie ganz der Grammatik zuzuweisen«, so würde ich es

¹ In meiner Besprechung von JESPERSENS Sprogets Logik 1913 im *Anthropos* IX (1914), 340ff. habe ich mich etwas weniger scharf ausgedrückt, doch nicht im wirklichen Widerspruch zum Obigen; ich habe die zweigliedrigen Aussagesätze als »die ursprünglichsten Urteile, die ersten logischen Äußerungen« bezeichnet. Übrigens sei bemerkt, daß auch JESPersen (ebenso wie NOREEN) der Lehre vom psychologischen Prädikat und Subjekt anhängt, wenn auch nicht gerade den Benennungen. — Diese Gelegenheit will ich nicht vorübergehen lassen, ohne vorläufig nur im allgemeinen meine Stellung zu HUSSERLS reiner oder, wie er nun sagt, rein logischer Grammatik zu kennzeichnen. Ich maße mir nicht an, darüber zu urteilen, welcher Platz ihr im System der Wissenschaften zukäme — würde sie nicht eher in die Logik als in die Sprachwissenschaft einzubegreifen und also nochmals umzutiteln sein? Aber ich sehe nicht ein, wo und wie sich das Apriorische von dem allgemein Empirischen (s. bes. *Log. Unt.*² 2, 336) scheidet, das auch meinen genetischen Betrachtungen zur Grundlage dient, und HUSSERL geht mir in seinem Antipsychologismus viel zu weit. Doch erheischt sein viertes Buch eine gründliche Prüfung seitens der Sprachforscher. (Ob die ebenda 333 angekündigten »Untersuchungen zur Formenlehre der Bedeutungen« erschienen sind, weiß ich nicht.)

für berechtigter halten, daß man sie ganz aus der Grammatik auswiese; die »Kopula« ist ihnen ja vorangegangen. Doch ich selbst vergreife mich nicht an so fest eingebürgerten Ausdrücken; ich setze nichts Neues an ihre Stelle, nur fasse ich sie nicht in logischem, sondern in viel weiterem Sinne. Die Gegenüberstellung von Logischem und Psychologischem in bezug auf Prädikat und Subjekt ist hinfällig; wohl aber stehen innerhalb des Psychologischen nebeneinander als unentbehrlich das diskursive Denken und als immer zulässig das gegensätzliche Denken. Es erstreckt sich also das Denken gleichsam in zwei Dimensionen: vorwärts und seitwärts. Ein Satz wie: »der Knabe pflückt die Rose« wird, wenn ich ihn in einer Erzählung als mehr oder weniger gleichgültiges Ereignis vorbringe, nur jene unbedeutenden, aber kaum vermeidbaren Unterschiede in der Wortbetonung aufweisen, die auf außerbegrifflichen Ursachen beruhen. Je nachdem mir aber vorschwebt, daß es sich um den Knaben, nicht um das Mädchen, oder um Pflücken, nicht um Stehenlassen, oder um die Rose, nicht um die Nelke handelt, werde ich auf das betreffende Wort einen starken Nachdruck legen. Es braucht natürlich das andere Glied des Gegensatzes nicht verschwiegen zu werden (PLATEN: »Rom . . . flehte nur um einen Mann; aber Männer sind erstanden«), und es kann sich ein Gegensatz mit dem andern kreuzen und dann dem Starkton der Hochton zu Hilfe kommen (SCHILLER: »ein andres Antlitz, eh' sie geschehen, ein anderes zeigt die vollbrachte Tat.«)¹. Auch WUNDT weist auf die möglichen mehrfachen Abstufungen hin, wodurch der »dominierende« und die ihn begleitenden Satzteile von den Kategorien Prädikat und Subjekt sich unterscheiden. Allein diese Dinge haben nicht einmal in unserer eigenen und den ihr nahestehenden Sprachen eine genügende, geschweige denn abschließende Untersuchung erfahren, und die entfernten Sprachen, die sich gerade in Sachen der Betonung am meisten von den unsrigen entfernen, sind noch nicht einmal im vergleichenden Sinne herangezogen worden. Sogar innerhalb der verschiedenen Bildungsschichten desselben Volkes ist die Betonung im Satze keineswegs die gleiche.

¹ Bei solchen Betrachtungen pflegt ein sehr wichtiger Umstand übersehen zu werden. Während mit Recht der Sprechende stets den Hörenden berücksichtigt, wird eine gleiche Rücksicht dem Lesenden nicht erwiesen; die allgemein übliche Schrift unterrichtet ihn über Wortform und Wortfolge, nicht über Wortbetonung. Die muß er selbst festzustellen suchen, und dabei ergeben sich vielerlei Schwankungen. Ich erinnere hauptsächlich an die untereinander oft so abweichenden Betonungen der Schauspieler, zuweilen sogar auffällig irigen (GUTZKOW: »ihr dürft mir fluchen, denn ich bin ein Jude.« statt »ich bin ein Jude«). Die Frage: wo ist das psychologische Prädikat? würde — wollten wir überhaupt ein solches gelten lassen — sehr oft noch schwieriger zu beantworten sein als die einem Vexierbilde beigegebene: wo ist der Jäger? o. ä.

Ich glaube dargetan zu haben, daß es nur eine Art von Prädikat und Subjekt gibt; gäbe es aber auch zwei, so ließe sich für die Urzeit doch nur eine annehmen. Welche das für mich ist, ergibt sich aus den beiden Aufstellungen, die ich gemacht habe: dem Satz als Mitteilung und der Eingliedrigkeit des Ursatzes. Wie die Mitteilung umfassender ist als das Urteil, so muß auch meine Definition des Prädikates eine weitere sein. Doch dürfte ich vielleicht schon auf Grund der allgemein angenommenen Definition »das von etwas Ausgesagte« jede Beziehung als »prädikative« betrachten. Wenn ein Kind sagt: *Papa — Hut*, und damit meint, der Papa habe den Hut aufgesetzt, so ist hier *Hut* das Prädikat zu *Papa*, ganz ebenso wie *welk* das zu *Blatt* in der Verbindung: *Blatt — welk*. Beide Fälle sind nicht etwa ungleichartig, mag auch dem ersteren an sich Mehrdeutigkeit beiwohnen. Das Verständnis einer Mitteilung hängt immer ab von dem Umfang der zwischen den Personen bestehenden Gemeinsamkeit an Sachkenntnis; es kann in Gedanken vieles und es muß immer etwas ergänzt werden — diese Ergänzung ist die »Kopula«. Die breite Kluft mag sich zum feinen Spalt verengen; sie wird nie ganz geschlossen werden. Wir vermeinen deutlicher zu sein, wenn wir statt *Blatt welk* sagen: *das Blatt ist welk*, also der gedanklichen »Kopula« einen lautlichen Ausdruck geben. Aber das ist nur das Muster eines Lückenbüßers, gewonnen aus einem Verb mit eigener Bedeutung (»sich befinden«, »vorhanden sein«), das auch in dieser selbst unterdrückt werden kann, z. B. »hier die Rechnung«¹. Denselben Dienst wie *sein* könnte *haben* leisten, und zufolge BOLZANO² ist dieses die eigentliche Kopula: *er hat Güte* = »er ist gütig«. Und wiederum ist *haben* im materiellen Sinn entbehrlich: *ich — Haus* = »ich habe ein Haus«. Ferner sind die Verben der Tätigkeit, wie *machen*, *tun*, die eines Objektes bedürfen³, kopularartig und unterdrückbar: *ich — Arbeit* = »ich tue Arbeit«, *er — Wort* = »er macht Worte«. Schließlich aber ist kein Verb von einer solchen Rolle ganz ausgeschlossen, und Beispiele wie jenes, von dem ich ausgegangen bin, finden sich nicht nur in der Kindersprache, sondern auch sonst; sogar unsere Sprachen bieten ihrer genug dar (besonders in sprichwörtlichen Wendungen), z. B. *ein Mann ein Wort, wie du mir so ich dir, jedem Mann ein Brot*.

¹ Vgl. Kreol. St. IX (1891), 195 ff.

² Vgl. MAUTHNER 3, II. Umgekehrt sagen wir: er ist ganz Mitleid u. dgl.

³ Die Natur solcher Verbindungen wird leicht verkannt. In einem Aufsatz über CHR. MORGENSTERN'S groteske Gedichte. (Euphorion 22, 550) habe ich die Äußerung L. SPITZERS beanstandet, der Dichter habe »die Unlogik eines Ausdrucks wie 'die Straße wird angebaut', wo das Subjekt des Satzes etwas Nichtbestehendes ist, empfunden«. Von Unlogik kann hier ebensowenig die Rede sein, wie wenn man sagt: ein Haus wird gebaut, ein Brief wird geschrieben.

Mögen wir nun das Verhältnis zwischen Prädikat und Subjekt in engeren oder weiteren Sinn nehmen, die Wortstellung wird dadurch nicht berührt. Naturgemäß — von den später eingetretenen Umordnungen und ihren Ursachen sehe ich ab — folgt das Prädikat als das Bestimmende dem Subjekt als dem Bestimmtwerdenden; und wir dürfen das auch umkehren: das Folgende ist immer Prädikat, das Vorhergehende Subjekt. Daraus ergibt sich weiter, daß in einem ursprünglichen, eine wirkliche Kette bildenden Satz jedes mittlere Glied eine Doppelfunktion ausübt, nämlich $S = P$, jedes Anfangsglied aber nur S , jedes Endglied nur P ist. Auch der zweigliedrige Ursatz hat stets den Wert SP , mag Hinweisung oder Aussage voranstehen; *dort! Feuer!* und *Feuer! dort!* geben wir wieder: »dort brennt es«, und »das Feuer ist dort«. Mein Weg scheint sich hier besonders weit von dem herkömmlichen (der Grammatik oder Logik) zu entfernen¹; ich setze aber nur den einmal betretenen fort. Spreche ich jede Beziehung zwischen zwei Wörtern als denkbar prädikative an, so begreife ich selbstverständlich auch die Beziehung auf das Vorgangswort ein, sei es vom Vorgangswort, sei es vom Dingwort. Jene Doppelfunktion des Ding- wie des Vorgangswortes durchherrscht alle Sprachen, wird aber nur unter ganz bestimmten Umständen auffällig, und dann reden wir davon unter dem Namen ἀπὸ κοινοῦ. Die beiden Sätze: *ich sah einen Mann* und *der Mann schlief* können verschmolzen werden: *ich sah Mann schlief*, und das kann wiederum je nach dem Zusammenhang, in dem der Satz steht, ausgestaltet werden zu: *ich sah einen Mann, welcher schlief*, oder *der Mann, den ich sah, schlief*. Hier ist $P = S$ durch ein Dingwort dargestellt; durch ein Vorgangswort in dem Satze: *der Mann geht rasch*, was wir nicht anders veranschaulichen können als: *der Mann geht + (sein) Gang ist rasch*, obwohl die Substantivierung des Vorgangswortes auf Irrtum beruht und zu Irrtum führt. Der Parallelismus zwischen dem »Attribut« neben dem Dingwort und dem »Adverb« neben dem Vorgangswort wird allgemein anerkannt; warum sieht man nicht ebenso in dem letzteren wie in dem ersteren ein verdichtetes Prädikat¹?

¹ L. COUTURAT, der wegen seines Interesses an der internationalen Sprache 1910/11 die Vorlesungen von MEILLER über allgemeine Grammatik besucht und sich dabei Aufzeichnungen gemacht hatte, schreibt kurz (Progreso, Julio 1911, 264): »La subjekto esas sempre, esence, nomo; la predikato povas esar nomo o verbo.« SIGWART, Logik² 1 (1889), 74 Anm. sagt: »Es widerspricht den Grundvoraussetzungen unseres Denkens, ein Ding von einer Eigenschaft oder Tätigkeit zu präzisieren. Inwiefern diese Regel scheinbare Ausnahmen erleidet, wird später zur Sprache kommen« (das bezieht sich offenbar auf 96f.). Den Widerspruch vermag ich nicht zu erkennen und auch nicht die Scheinbarkeit der Ausnahmen.

Wie das Verhältnis zwischen Prädikat und Subjekt im Satz als Mitteilung einen weiteren Rahmen erhält, so im eingliedrigen Ursatz eine tiefere Grundlage. Ich kehre zu meinem Ausgangspunkt zurück. Nicht in einer starren und stummen Welt, nur in einer schwingenden und klingenden war die Entstehung der Sprache möglich; sie begann mit der Bezeichnung von Vorgängen, die sich an den Dingen vollzogen, nicht von Dingen, an denen etwas vorging. Logiker behaupten, sie könnten sich einen Vorgang ohne Ding nicht vorstellen; das mag sein, aber darauf kommt es nicht an, sondern darauf, ob der Urmensch sich das nicht vorstellen konnte¹. Mindestens regte ihn der Anblick

¹ B. ERDMANN, Logik (1892) I, 306 sagt: »Ein reiner Vorgang ist unvorstellbar.« Dazu ist aus dem Vorhergehenden zu ergänzen: »für den Urteilenden«. Nach MAUTHNER zwingt »uns unser Denken oder unsere Sprache, die Veränderungen an Dinge zu heften, die sich verändern, an ein Bleibendes, Unveränderliches, das ja die Veränderung erst erkennbar macht« (so bei M. KRIEG 38; die betreffende Stelle in der Krit. der Spr. selbst ist mir nicht gegenwärtig); andere Äußerungen von ihm scheinen mir nicht recht dazu zu passen. M. SCHLICK, Allg. Erkenntnislehre (1918) 42 mag berechtigt sein, denen, die die Eingliedrigkeit mancher Urteile behaupten, Verwechslung sprachlicher mit logischen Verhältnissen vorzuwerfen. Allein ich kann ihm nicht beipflichten, wenn er sagt: »daß diese kurzen Sätze trotz ihrer einfachen Form stets einen mehrgliedrigen Tatbestand bezeichnen, liegt auf der Hand (es schneit² z. B. bedeutet: »es fallen Flocken herab«), und der Sprache steht es natürlich frei, auch die kompliziertesten Beziehungen abgekürzt durch ein Wort auszudrücken«. Der Satz »es schneit« hat keineswegs eine einfache Form, er ist dreigliedrig, und man kann ihn durch einen sehr komplizierten ersetzen, wie: »es erfolgt ein atmosphärischer Niederschlag in sechsstrahligen Kristallen«, ohne daß wir von einer sprachlichen Abkürzung reden dürften. Das Beispiel »es schneit« vermag irrezuführen; hier handelt es sich um eine andauernde, also unserer genaueren Beobachtung zugängliche Tatsache; wäre gewählt worden: »es blitzt«, so stünde ein dreigliedriges Sprachgebilde einer zwar an sich komplizierten, in ihrer Erscheinung aber einfachen Tatsache gegenüber. K. BÜHLER, Indogerm. Jahrbuch VI (1920), 15 sieht nicht ein, »warum es keine eingliedrigen Sätze geben sollte«. Er gibt zwar zu, daß möglicherweise »jeder Sachverhalt mindestens ein zweigliedriges Gebilde sei« und daß dann »eine adäquate sprachliche Darstellung jedes Sachverhalts zweigliedrig sein müsse«; doch »warum sollte es keine inadäquate . . . Darstellungen geben?« Aber mit dieser Terminologie ist das Wesen der Dinge nicht erfaßt. Kehren wir lieber ganz um und zu TRENDELENBURG zurück: »Wir denken in Prädikaten; dieser Hauptbegriff erscheint im Ursprunge allein. . . . Die Tätigkeit kann für sich, wie wir noch in den subjektlosen Sätzen sehen, aufgefaßt werden, aber das Ding nur durch die Tätigkeit« (Log. Unters.³ [1870] 2, 232. 236). Uns, die wir uns um den Ursprung der Sprache bemühen, muß es verstatet sein, den naivsten Standpunkt einzunehmen, den, welcher dem Standpunkt des Urmenschen am nächsten kommt. Die einfachsten Wahrnehmungen setzen wir unmittelbar in einfachste Lautungen um; wir hören einen Krach, und ehe wir noch Zeit gehabt haben, über seine Ursache nachzudenken, rufen wir: *bum!*, wir treten aus dem warmen Zimmer ins kalte Freie und sagen unwillkürlich *brr!* Und aus diesem *bum*, *brr* und ihresgleichen erwachsen wichtige Bestandteile unseres Wortschatzes. Lotze, Logik² (1880) 70 sagt: »Der Naturlaut, mit dem der Frierende sich gegen seinen frierenden Nachbar schüttelt, ist ein solches bloßes Zeichen, das nur zur Verlautbarung seines Zustandes dient; aber sobald er sein Unbelagen in dem Satze ausspricht: es ist kalt, hat er unstreitig eine Denkarbeit vollzogen.« Hier zeigt sich die Verschiedenheit unserer Grundlagen am deutlichsten (Mitteilung; Urteil).

einer rollenden Kugel zur Schaffung eines Wortes für »rollen«, nicht für »Kugel« an; diese wurde erst nach jenem benannt, nicht »kugeln« nach »Kugel«. Noch weniger ist anzunehmen, daß Ding und Vorgang zu gleicher Zeit benannt worden seien. Der eingliedrige, der Ursatz, ist sowohl Vorgangswort wie Prädikat, womit allerdings die Aussage schlechtweg gemeint ist (nicht auch die Heischung), im Einklang mit seiner Herkunft, den auch das deutsche *Predigt* = *prædicatum* zeigt¹. Doch ist es auch der direkte Vorläufer des Prädikats im mehrgliedrigen Satze, während sich daneben aus ihm das Subjekt abgezweigt hat wie das Dingwort aus dem Vorgangswort. Diese Entwicklung, die ich in meinem zweiten Aufsatz erst angedeutet habe, will ich jetzt schärfer ins Auge fassen. Die Zweiheit ist, innerhalb der Sprache wenigstens, keine ursprüngliche: sie beruht nicht auf Zerlegung, sondern auf Zusammenfügung; nicht auf Division, sondern auf Addition. Die Ursätze waren im Anfange ganz unabhängig voneinander, indem sie in verschiedenen Gemüts- und Geisteslagen wurzelten: zwei konnten unmittelbar aufeinander folgen, indem sie zwei Momenten des gleichen Bewußtseinsinhalts entsprachen, und es konnte sich eine losere oder festere Verbindung zwischen ihnen bilden. Sowohl zwischen zwei Aussagen, wie zwischen zwei Heischungen, z. B. *blitz-! blitz-!* = »es blitzt oft« oder »stark«, *geh! lauf!* = »geh rasch!«, wo das zweite Glied eine nähere Bestimmung, quantitative oder qualitative, enthält. Aber auch Heischung und Aussage vergesellen sich miteinander: *lauf! huhu!* (irgendein Tierschrei)² = »flieh vor dem wilden Tiere!«. Die wichtigste der Heischungen ist die Hinweisung: *schau dorthin! Feuer!* = »dort brennt es!« Räumliches und Zeitliches, Ständiges und Veränderliches sind hier miteinander verknüpft. Auf dieser Stufe erscheint das Demonstrativ, mögen wir es als Imperativ, als Adverb, als neutrales Pronomen (*dies hier, das dort*) darstellen, und *hier* und *da* gestalten sich zu *ich* und *du* um, von denen anthropomorphisch die Bildung von Dingwörtern begünstigt wird. Doch entwickelt sich das eigentliche Dingwort erst im dreigliedrigen Satz, der dann zum zweigliedrigen wird. Ein Beispiel wird das am besten klar machen. Ein Mensch vernimmt das Rascheln einer Schlange; er macht

¹ Im Sinne der formalen Logik hat natürlich ERDMANN recht zu sagen: »Ein absolutes Prädikat, etwas, das ausgesagt wird und doch nicht von irgend etwas ausgesagt wird, scheint mir ein Widerspruch in sich selbst, ein beziehungsloses Glied einer Beziehung« (so ¹ I, 310 und mit etwas andern Worten ² I, 445). Aber die genetische Betrachtungsweise nimmt eben größere Freiheit für sich in Anspruch.

² Ich lasse dieses Beispiel stehen, da die von STEINTHAL, Urspr. der Spr. 4 249 deshalb gegen DARWIN erhobenen Bedenken mir nicht hinlänglich begründet zu sein scheinen.

seinen Begleiter darauf aufmerksam: *da! es raschelt*, und einen Augenblick später: *es ist verschwunden*. Verkitteten sich beide Sätze miteinander, so wird daraus: *das, was da raschelt, das Raschelnde ist verschwunden*; das Prädikat hat sich zunächst zum Attribut verdichtet¹.

Wenn auch das Dingwort auf dem Vorgangswort und das Subjekt auf dem Prädikat beruht, so haben wir doch beide Zweiheiten als urwüchsige anzusehen, nicht aber ihnen als dritte Wortart das Beziehungswort und als dritten Satzteil das Objekt zuzugesellen. Denn diese sind auf einer verhältnismäßig späten Stufe der Sprachentwicklung hervorgetreten; das eine ein herabgesunkenes Ding- oder Vorgangswort, das andere ein umgestelltes Subjekt. Um das verständlich zu machen, muß ich von der Relativität der Begriffe ausgehen, und zwar zunächst der räumlichen. Wir bestimmen einen Ort nach den drei Dimensionen als rechts oder links, vorn oder hinten, oben oder unten von uns befindlich, und entsprechend fassen wir die gegenseitige Lage zweier außer uns

¹ Nachdem ich im vorhergehenden, wie ich hoffe, meine Auffassung des Prädikats hinlänglich klargemacht habe, will ich, meiner anfänglichen Absicht entgegen, aber in nun erkanntem Interesse der Sache, einige aufs Geratewohl herausgegriffene, aus den verschiedensten Lagern stammende Zeugnisse für mehr oder weniger übereinstimmende Auffassungen hier vorlegen. COUTURAT schreibt im Progreso, Julio 1911, 263 mit Beziehung auf die Frage, welche Kategorie die ursprünglichste sei: «WUNDT asertás, 'ke ol esas la nomo, S^o MEILLET opinións, ke ol esas prefere la verbo; nam la verbo expresas esence l' ago [die Tätigkeit], or la linguo esas, primitive ed ante omno, moyeno di ago, di transmiso di volo.» MEILLET sagt selbst (Bull. de la Soc. de ling. 1919, 275) mit Verweisung auf WECHSSLER und MARTY: «Bien que réfutée depuis longtemps, la vieille idée, empruntée à la 'grammaire générale', que la phrase se compose normalement d'un sujet et d'un prédicat traîne encore dans la pensée de bien des linguistes. Il n'y a d'essentiel à la phrase que le prédicat.» MAUTHNER² 3, 253: «Das Prädikat eines Satzes, das Ausgesagte, das Prädizierte ist auch allein das Ausagenswerte, das Sprechenswerte; das Subjekt ist das Selbstverständliche, das in den Urzeiten der Sprache gewiß noch gar nicht gesagt wurde. Das Subjekt, das jetzt für das Hauptwort, für die Hauptsache gilt, muß eine jüngere Erfindung gewesen sein, es ist ein Parvenu» (205 nennt er das Subjekt den überflüssigsten Satzteil). J. VAN GINNEKEN im Anthropos VI (1911), 349: «Wir apperzipieren nichts als Ding, bevor wir darin eine gewisse Konstanz der Erscheinung gefunden haben, und dazu kommen wir nicht bei einer ersten Kenntnisnahme. Alle Dinge also sind zuerst für uns Ereignisse gewesen; denn als wir sie das erstmal sahen, kannten wir noch nicht ihre Permanenz.» E. LERCH in der Germ.-rom. Mschr. VII (1915), 104: «Das Prädikat ist, wie R. M. MEYER schon richtig bemerkt hat, die Aussage, um derentwillen überhaupt gesprochen wird». Daraus folgt, daß das Prädikat der einzig notwendige Satzteil ist, daß der Satz eigentlich im Prädikat besteht, daß das Subjekt nur eine durchaus entbehrliche Zugabe und darum offenbar das Spätere ist.» Und geht man weiter in der Zeit zurück, so fehlt es auch dann nicht an entsprechenden Belegen; so sagt MADVIC in dem oben zitierten Aufsatz von 1842: «Die Vorstellungen, die zuerst benannt wurden, waren notwendigerweise im ganzen die von Tätigkeiten und von charakteristischen Erscheinungen, demnächst sinnliche Eigenschaften, zuletzt und mittelbar die vielseitigen konkreten Gegenstände.» Gleich darauf spricht er vom «Verbum, für welches das Substantiv gesucht ward.»

liegenden Örter auf. Diesen Sachverhalt spiegelt die Sprache in mancher bemerkenswerten Weise ab, nicht nur wenn die Abstände zwischen den Örtern in Ruhe liegen¹, sondern auch und gerade wenn sie von Bewegung erfüllt sind, und damit haben wir hier zu tun. Die Bewegung geht entweder in zentrifugaler oder in zentripetaler Richtung vor sich. Wir sagen *hinauf* und *herauf*, *hinweg* und *heran*, auch *hin* und *her* in Verbindung mit allen möglichen Verben (*hinsehen*, *herschen*). Der Vorgang bleibt sich immer gleich; nur der Standpunkt des Beobachters wechselt. Am Ufer eines Flusses weilend, können wir zugleich vom *Herabfließen* und vom *Hinabfließen* sprechen. Daraus erklären sich die häufigen Verschiebungen; so sagt man z. B. *hinfallen* und *herfallen* in ganz dem gleichen Sinn. Ebenso wenn die verschiedenen Richtungen durch eigene Verben ausgedrückt werden: *folgen* — *vorangehen*, *kaufen* — *verkaufen* usw. Die Sprachen stimmen nicht immer überein; hier antwortet der Gerufene: *ich komme*, dort: *ich gehe*. Das geflügelte Wort *Geben ist seliger als Nehmen* macht uns den Eindruck, als ob es sich um zwei entgegengesetzte Vorgänge handle; die Verschiedenheit liegt aber nur in *A* und *B*, zwischen denen der Vorgang sich abspielt, und wir könnten eigentlich nur sagen: *A ist seliger als B* (oder umgekehrt). Das gewöhnlichste Verfahren nun ist die Schaffung einer eigenen Passivform; *schlag-* spaltete sich in *schlagen* und *geschlagen werden*. In der Urzeit, auf der Stufe des zweigliedrigen Satzes (und noch heute in früher Kindersprache) ist *A schlag-* zweideutig. Wenn wir aus der Ferne die noch undeutliche Wahrnehmung machen, daß einer einen

¹ Man denke z. B. an *hoch* und *tief*, die nach C. ABEL einen Gegensinn bilden. Die Vergangenheit stellen wir uns bald als unter uns, bald als über uns liegend vor (*tief hinab*, *hoch hinauf in die Vorzeit*). Auch in anderartiger Übertragung werden diese Ausdrücke einander gleichgesetzt: man beginnt einen Brief mit *hochverehrter Herr* und schließt ihn mit *in tiefster Verehrung*. Besonders verdienen *rechts* und *links* beachtet zu werden. Sie sind ebenso der Verwechslung ausgesetzt wie beim Schreibenlernen der Kinder *b* und *d*, *p* und *q*, und zwar deshalb, weil sie in senkrechter Symmetrie zueinander stehen. Und wiederum hat das zur Folge, daß die beiden Ausdrücke einen gemeinsamen Vertreter besitzen, während ein solcher für die der Höhenrichtung und die der Pfeilrichtung fehlt (wir sagen und müssen sagen: *nebeneinander*, aber nur *über-* oder *untereinander*, *vor-* oder *hintereinander*). So erklärt es sich auch, daß manche Menschen (z. B. ich) es nie dahin bringen, rechts und links ohne Spur einer Erwägung zu unterscheiden; andern (z. B. HELMHOLTZ) gelingt es, die dem Anschein nach angeborene Hemmung noch in der Jugend zu überwinden. Mit der Verwechslung von *rechts* und *links* geht die von *Osten* und *Westen* und anderes Hand in Hand; s. Z. f. rom. Ph. 33 (1909), 470ff. Endlich können Zweifel darüber entstehen, wie wir *rechts* und *links* auf vor uns Befindliches anwenden sollen. Wenn wir einen Fluß zu überschreiten im Begriffe sind, werden wir uns nach uns selbst richten und sagen: er fließe von rechts nach links (oder umgekehrt), aber reden wir zu und von einem uns gegenüberstehenden Menschen, nach diesem. In bezug auf die Windungen der Schlingpflanzen und Schneckengehäuse hat man geschwankt, aber schließlich sich zur anthropomorphen Bezeichnungsweise bequem.

andern schlägt, so sagen wir: dort gibt es Schläge o. ä. Treten wir näher, so finden zwei Feststellungen statt, die, sei es auch nur durch den kleinsten Zeitraum, getrennt sind, nämlich daß *A* schlägt. und daß *B* geschlagen wird. Die beiden zweigliedrigen Sätze werden vermittels des $\alpha\pi\omicron$ κοινόν zu einem dreigliedrigen verschmolzen, wobei das zweite Subjekt in die Rolle eines Prädikats herabgedrückt wird:

S	P = S	P
<i>A</i> schläg- (akt.) = schläg- (pass.)		<i>B</i>
<i>A</i>	schlägt ;	geschlagen wird <i>B</i> .

Es kann aber auch der, welcher geschlagen wird, zuerst ins Auge fallen, dann ergibt sich:

B wird geschlagen; schlagen tut *A*.

Wird anfangs die Zweideutigkeit von *A* schläg- *B*¹ nur fallweise durch die Umstände behoben, so geschieht dies dann grundsätzlich in den einzelnen Sprachen, d. h. in den einen bedeutet es soviel wie »*A* schlägt *B*«, in den andern wie »*A* wird von *B* geschlagen«, und wir reden dann von »aktivischem« und »passivischem Transitive«. Daß aber diese Ausdrucksweise nicht ganz passend ist, läßt sich schon daraus entnehmen, daß wir bei Wiedergabe eines Vorganges nicht immer bloß zwischen zwei Subjekten die Wahl haben; wir können sozusagen die Blendlaterne auf jedes irgendwie dabei beteiligte Wesen oder Ding richten. Wir können z. B. sagen: *die Frau schenkte dem Bettler ein Brot* oder *der Bettler wurde von der Frau mit einem Brote beschenkt* oder *ein Brot wurde dem Bettler von der Frau geschenkt*. In diesen ganz gleichwertigen Sätzen tragen die Dingwörter in unserer Sprache ein verschiedenes Gewand (*die Frau, von der Frau — der Bettler, dem Bettler — ein Brot, mit einem Brote*), und doch bleiben sie in ihrer eigenen Bedeutung wie in der ihrer realen Beziehungen völlig unverändert. In den formalen Unterschieden haben wir nur die Ergeb-

¹ Die ursprüngliche Unbestimmtheit des Verbs offenbart sich oft genug noch in unsern Sprachen. Selbst beim »Verbum finitum« (z. B. *die Schneemasse bricht den Zweig = der Zweig bricht unter der Schneemasse*). Vornehmlich aber beim Infinitiv (z. B. *er ließ den Mann den Hund töten = er ließ den Hund töten*). Sodann bei sonstigen Verbalsubstantiven. Manche allerdings pflegen eindeutig zu sein (z. B. *der Empfang des Fürsten; der Empfang beim Fürsten*), die Mehrzahl wohl zweideutig (z. B. *sein Lob war in aller Münd; sein Lob schmeichelte mir — das Bekenntnis der Sünden; das Bekenntnis des Sünders*). Der Zusammenstoß eines »objektiven« mit einem »subjektiven« Genitiv wird meistens vermieden, und zwar kann nach den zwei Seiten ausgewichen werden (z. B. *der Besuch dieses Ortes durch den Kaiser = der Besuch des Kaisers an diesem Orte*); doch ist er manchmal statthaft (z. B. *Lewes' Leben Goethes = das Leben Goethes von Lewes*). Weit seltener begegnet uns die Zweideutigkeit bei Adjektiven (z. B. *ein trinkbarer Mann; ein trinkbarer Wein*; vgl. Magyar Nyelvőr 1917 138f.). Wenn ich jedoch unter einem poetischen Nachruf lese: *die unvergeßlichen Freunde und Freundinnen*, so möchte ich das nicht auf das aktivische *vergeßlich* gründen, sondern hierin nur eine von jenen häufigen Begriffsverwechslungen sehen, die eigentlich Personenverwechslungen sind, wie *dein innigst geliebter Freund, ich bin so freundlich* u. a.

nisse junger Entwicklungen. Die Definition des Objektes durch das Transitiv und des Transitivs durch das Objekt ist nichtssagend, und der Begriff des Objektes wie der des Transitivs ermangelt jeder wirklichen Stütze. Nominativ und Akkusativ sind innerlich gleich (schon MADVIG bezeichnete sie, allerdings aus einer engeren Anschauung, als »casus recti«): sie sind aber auch nicht den übrigen »Kasus« gegenüberzustellen. Die vor- oder nachgesetzten Beziehungswörter oder -elemente, die das Objekt an das Prädikat knüpfen, bringen neues, wenigstens genaueres Tatsächliche, weisen aber kein neues Verhältnis auf; sagt man: *ich gehe Inneres-Haus* (ich gehe ins Haus) und *ich gehe Haus* (ich gehe nach Haus), so verhält sich *Inneres* zu *gehe* ganz so wie *Haus* zu *gehe*. Kurz, jedes Objekt ist ein in den Schatten gerücktes Subjekt, das Prädikat zu einem Prädikat.

Ausgegeben am 20. Mai.

1920

XXVI

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 20. Mai. (S. 464)

HILDEBR. UEBERLE: Stellung der Goudaten. (Mitteilung aus der Sitzung der phys. math. Klasse vom 6. Mai.) (S. 464)

SCHEFFER: Mittelalterlicher Brauch bei der Ueberführung von Leuten. (Mitteilung vom 11. März.) (S. 478)

SCHUCHMANN: Die Anfänge der Leichenüberlegung. (Mitteilung vom 25. März.) (S. 499)

1920

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.
VORMALS G. J. GOSCHENSCHE VERLAGS-UNDLUNG J. GUTTENTAG, VERLAGSBUCHHANDLUNG,
GEORG REIMER, KARL J. TRÜBNER, VEIT U. COMP.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

FEB 6 1921
 1920

XXVI.

Gesamtsitzung.

20. Mai.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. LÜDERS las über den indischen Eid.

Der Eid ist bei den Indern wie bei den übrigen indogermanischen Völkern ursprünglich eine Selbstverfluchung zum Tode für den Fall der Unwahrheit der Aussage oder der Nichteinhaltung des Versprechens. Es wird versucht, aus dieser Grundanschauung heraus verschiedene zum Teil unverständlich gewordene Schwurriten zu deuten.

2. Hr. HELLMANN legte eine Abhandlung vor: Beiträge zur Erfindungsgeschichte meteorologischer Instrumente. (Abh.)

Das Thermometer ist fast gleichzeitig und unabhängig voneinander in Italien von GALILEI und in Holland von DREBBEL erfunden worden, beidemale in Anlehnung an einen von HERON von Alexandria überlieferten Versuch des Altertums. SANTORIO hat es als Meßwerkzeug in die Wissenschaft eingeführt. — Das für die Lehre vom Barometer entscheidende Experiment auf dem Puy de Dôme ist zwar von PASCAL veranlaßt worden, der, beeinflusst durch die Ideen TORRICELLIS, den Glauben an den horror vacui kurz zuvor aufgegeben hatte, aber die erste Anregung zu einem solchen Versuch rührt von DESCARTES her. — In Ländern mit streng periodischem Regenfall ist die Abhängigkeit der Ernteeergiebigkeit vom Regenfall so augenfällig, daß sie schon frühzeitig die Vornahme von Regenmessungen veranlaßt hat. Die ersten derartigen Messungen wurden unabhängig voneinander in Indien im 5. Jahrhundert v. Chr., in Palästina zu Anfang unserer Zeitrechnung und in Korea im 15. Jahrhundert gemacht. In Europa gab erst in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts die Frage nach der Wasserführung der Flüsse und Seen die Veranlassung zur Regenmessung. — Einer achtheiligen Windrose begegnen wir zuerst in Babylonien im 7. Jahrhundert v. Chr.

3. Die Akademie hat auf den Vorschlag der vorberatenden Kommission der BOPP-Stiftung aus den Erträgen der Stiftung Hr. Prof. Dr. THEODOR ZACHARIAE in Halle a. S. zum Druck einer Auswahl seiner kleineren Schriften 1350 Mark zuerkannt.

Die Akademie hat das auswärtige Mitglied ihrer philosophisch-historischen Klasse Hr. IMHOOF-BLUMER in Winterthur am 26. April 1920 durch den Tod verloren.

Über die Stellung der Gordiiden.

VON KARL HEIDER.

(Vorgetragen am 6. Mai 1920 [s. oben S. 415].)

Die Stellung der Gordiiden ist noch immer gewissen Zweifeln unterworfen. Obgleich wir über den Bau dieser Formen durch zahlreiche Untersuchungen, unter denen die von VEJDOVSKÝ¹, CAMERANO², MONTGOMERY³, ŠVÁBENIK⁴ und RAUTHER⁵ genannt seien, genügend unterrichtet sind, so betrachtet man sie doch vielfach als eine vereinzelt dastehende Gruppe, über deren Beziehungen es schwer fällt sich ein abschließendes Urteil zu bilden. GROBBEN⁶ stellt sie als 5. Ordnung (*Nematomorpha*) zwischen Nematoden und Acanthocephalen in die Klasse der Aschelminthen. Noch vor kurzem hat sich G. STEINER⁷ in einer sehr dankenswerten Zusammenstellung über den allgemeinen Bauplan des Nematodenkörpers, nachdem er von den Beziehungen der Rotatorien, Gastrotrichen und Echinoderen zu den Nematoden gesprochen, folgendermaßen geäußert: »Die *Nematomorpha* und *Echinorhyncha* lasse ich hier weg; sie gehören sicher nicht in den Verwandtschaftskreis der oben angeführten Gruppen.«

Die älteren Forscher — und unter ihnen der bedeutende Kenner der Nematoden, A. SCHNEIDER⁸ — rechneten die Gordiiden zu den Nematoden. Maßgebend hierfür waren der Eindruck der äußeren Körper-

¹ FR. VEJDOVSKÝ, Zur Morphologie der Gordiiden. Zeitschrift für wiss. Zoologie, 43. Bd. 1886. — Derselbe, Studien über Gordiiden. Ebenda, 46. Bd. 1888. — Derselbe, Organogenie der Gordiiden. Ebenda, 57. Bd. 1894.

² L. CAMERANO, Monografia dei Gordii. Mem. Accad. Torino, Tom. 47. 1897.

³ THOS. H. MONTGOMERY, The Adult Organisation of *Paragordius varius*. Zool. Jahrb. (An.), 18. Bd. 1903.

⁴ J. ŠVÁBENIK, Beiträge zur Anatomie und Histologie der Nematomorphen. Ber. böhm. Gesellsch. Wiss. Prag, 1909.

⁵ M. RAUTHER, Beitr. zur Kenntnis der Morphologie und der phylogenetischen Beziehungen der Gordiiden. Jena. Zeit. f. Naturw., 40. Bd. 1905.

⁶ CLAUD-GROBBEN, Lehrbuch der Zoologie. 3. Aufl. 1916.

⁷ G. STEINER, Untersuchungen über den allgemeinen Bauplan des Nematodenkörpers. Zool. Jahrb. (Morph.), 43. Bd. 1919.

⁸ A. SCHNEIDER, Monographie der Nematoden. 1866.

gestalt, die Bauverhältnisse, wie sie am Querschnitte zum Ausdruck kamen, und wohl auch gewisse biologische Erscheinungen, die auf Beziehungen zu den Nemithiden hinzuweisen schienen. Zwar hat sich v. SIEBOLD¹ schon frühzeitig für eine Abtrennung der Gordiiden von den Nematoden ausgesprochen, und GRENACHER² sowie VILLOT³ sind ihm darin gefolgt. Aber die ganze Frage der Stellung der Gordiiden schien erst mit der Veröffentlichung der wichtigen Untersuchungen VEJDOVSKÝS, die so viel zur Erkenntnis dieser Gruppe beigetragen haben, auf eine neue Grundlage gestellt. VEJDOVSKÝ glaubte sich überzeugt zu haben, daß den Gordiiden ein echtes Zölom (eine sekundäre Leibeshöhle im Sinne der Anneliden) zukomme. Er erbrachte den Nachweis, daß im Bau der weiblichen Geschlechtsorgane, in der regelmäßigen Wiederholung der paarig angeordneten Ovarialdivertikel (Fig. 1 *ov*) eine innere Segmentierung zum Ausdruck komme, welche sich wohl mit den Verhältnissen gegliederter Formen vergleichen lasse. Durch diese Befunde schienen die Gordiiden den Anneliden genähert. VEJDOVSKÝ befürwortete dementsprechend die Abtrennung der Gordiiden von den Nematoden und begründete für sie die selbständige Gruppe der *Nematomorpha*.

Wie schon erwähnt, stützte VEJDOVSKÝ seine Betrachtungen vornehmlich auf die Verhältnisse, wie sie die weiblichen Individuen der Gordiiden in gewissen Zuständen darbieten. Die weiblichen Gonaden erscheinen bei diesen Formen in der Gestalt zweier paariger längsverlaufender Schläuche, welche nahe dem hinteren Körperende sich in einem Genitalatrium (Fig. 1 *at*) vereinigen und in der endständigen Kloake (Fig. 1 *cl*) ausmünden. Diese Schläuche (Fig. 1 *ut*) enthalten die zur Ablage reifen Eier und werden dementsprechend als Uterusschläuche oder Eibehälter bezeichnet. Die Eier entstehen in paarig angeordneten, gelappten Ausbuchtungen dieser Schläuche (Eierstöcke oder Ovarien, Fig. 1 *ov*), welche in großer Zahl der Seitenwand des Uterus aufsitzen und in diesen einmünden. MONTGOMERY schätzt die Zahl dieser Ovarialdivertikel bei *Paragordius* auf 3000—4000 Paare. Ovarien und Uterus sind überall von einem zusammenhängenden Epithel ausgekleidet.

Die Uterusschläuche sind in der Leibeshöhle durch zwei senkrecht ausgespannte Lamellen (Fig. 2 *ms*) befestigt, welche von VEJDOVSKÝ

¹ TH. v. SIEBOLD, Bericht über die Leistungen auf dem Gebiete der Helminthologie im Jahre 1842. Arch. f. Naturg. 1843. Bd. II. S. 303.

² H. GRENACHER, Zur Anatomie der Gattung Gordius. Zeitschr. f. wiss. Zool. 18. Bd. 1868.

³ A. VILLOT, Monographie des Dragonneaux. Arch. Zool. Expér. et Gén. Tom. 3. 1874. S. 232.

als Mesenterien bezeichnet werden. Die beiden Mesenterien sind nicht vollkommen voneinander getrennt. Sie verschmelzen in der Medianebene miteinander an jener Stelle, an welcher die beiden Uterusschläuche sich einander nähern. Hierdurch wird der zwischen den Mesenterien befindliche mittlere Hohlraum in einen größeren ventralen (Fig. 2 *rc*) und einen kleineren dorsalen (*dc*) Abschnitt getrennt. Der

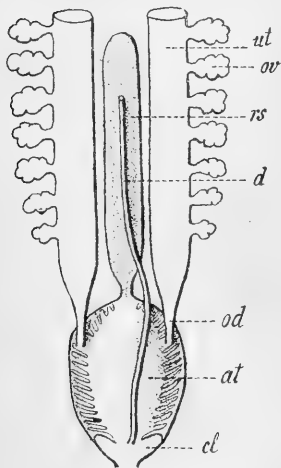


Fig. 1. Schema des weiblichen Geschlechtsapparates der Gordiiden, zusammengestellt nach Abbildungen von VEJDOVSKÝ, MONTGOMERY und RAUTHER. Ansicht von der Rückenseite. *at* Genitalatrium, *cl* Cloake, *d* Darmkanal, *od* Ovidukt, *ov* Ovarien, *rs* Receptaculum seminis, *ut* Uterus.

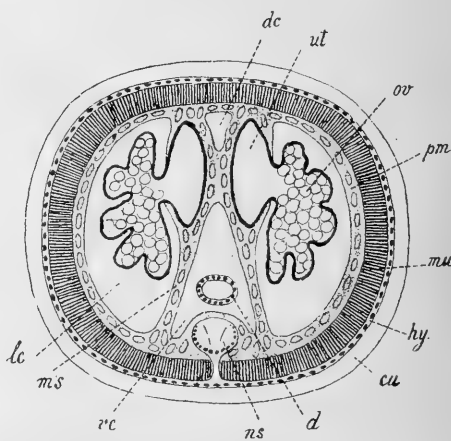


Fig. 2. Querschnitt durch ein Weibchen von *Paragordius*, nach teilweiser Entleerung der Eier. Schema im Anschlusse an MONTGOMERY. *cu* Kutikula, *d* Darm, *dc* »mediodorsal Cavity«, *hy* Hypodermis, *lc* »lateral body-cavities«, *ms* sogen. »Mesenterium«, *mu* Muskelschicht, *ns* Nervenstrang, *ov* Ovarium, *pm* sogen. »peritenterische Membran«, *rc* »medioventral Cavity«, *ut* Uterus.

ventrale Abschnitt (medioventral Cavity nach MONTGOMERY) enthält das rudimentäre Darmrohr (*d*) über dem Bauchstrange des Nervensystems (*ns*). Der Darm besteht nur aus einer Epithelschicht und einer äußeren Basalmembran. Eine splanchnische Darmschicht fehlt. VEJDOVSKÝ bezeichnete diesen medioventralen Teil der Leibeshöhle als »Exkretionsröhre«, während er den kleineren dorsalen Abschnitt (mediodorsal Cavity nach MONTGOMERY) als »Rückenkanal« bezeichnete und mit dem Dorsalgefäß der Anneliden verglich. Seitlich von den Mesenterien dehnen sich umfangliche Leibeshöhlenräume (*lc*) aus, in welche die Ovarialdivertikel hineinragen. Es sind die »lateral Body-cavities« von

MONTGOMERY. Diese sind gegen die Muskelschicht von einer Zellschicht abgegrenzt, welche als »perienterische Membran« (*mp*) bezeichnet wird und sich mit den Mesenterien verbindet. VEJDOVSKÝ hielt diese lateralen Räume für ein echtes Zölon, welches überall von einem peritonealen Epithel ausgekleidet sei. Er bezeichnete die perienterische Membran als die somatische Schicht der Zölonwand, während die Ovarien an ihrer gegen die Zölonhöhle angrenzenden Fläche von einer splanchnischen Schicht überkleidet sein sollten.

Indessen haben die Untersuchungen anderer Forscher (MONTGOMERY, RAUTHER) zu einer von den Anschauungen VEJDOVSKÝs abweichenden und einfacheren Auffassung der Verhältnisse geführt. Danach ist der ganze innerhalb des Hautmuskelschlauchs gelegene Raum bei den Gordiiden, insoweit er nicht von besonderen Organen eingenommen ist, von einem großzelligen Parenchym erfüllt, in welchem die erwähnten Hohlräume als Spalten auftreten. Wenn diese Spalten oder die in ihnen sich befindenden Gonaden sich vergrößern, so kann es wohl dazu kommen, daß von dem Parenchym nur flächenhaft entwickelte Reste ausgebildet werden, die dann als epithelähnliche Bildungen erscheinen und als »perienterische Membran« oder »Mesenterien« bezeichnet werden.

Wenn wir von diesen Verhältnissen eine Vorstellung gewinnen wollen, so gehen wir am besten von der Betrachtung eines Querschnittes durch ein Männchen (Fig. 3) aus; hier liegen die Verhältnisse sehr einfach. Die männlichen Gonaden (*hd*) sind ebenfalls paarige

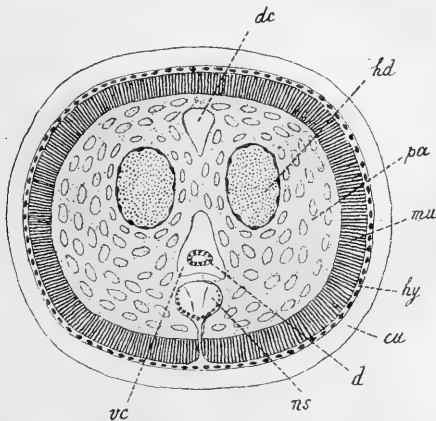


Fig. 3. Querschnitt durch ein Männchen von *Paragordius*. Schemā nach MONTGOMERY. *cu* Kutikula, *d* Darm, *dc* »mediodorsal Cavity«, *hd* Hoden. *hy* Hypodermis, *mu* Muskelschicht, *ns* Nervenstrang, *pa* Parenchym, *vc* »medioventral Cavity«.

Schläuche, welche in ihrem vorderen Abschnitte als Hoden, im hinteren als Samenbehälter dienen. Der ganze Innenraum des Körpers ist von einem Parenchym (*pa*) ausgefüllt, welches aus blasigen, chordaähnlichen Zellen besteht, die zwischen sich eine Interzellulärschicht abscheiden. In diesem sogen. »Zellkörper« finden sich nur zwei mediane längsverlaufende Lücken, welche als »mediodorsal« (*dc*) und »medialventral Cavity« (*vc*) anzusprechen sind. In der letzteren findet sich der Darmquerschnitt (*d*). Ein Querschnitt durch ein Weibchen von *Paragordius*, in welchem die Ovarien und die Uterusschläuche strotzend von Eiern erfüllt sind (Fig. 4), zeigt ganz ähnliche Verhältnisse. Nur ist

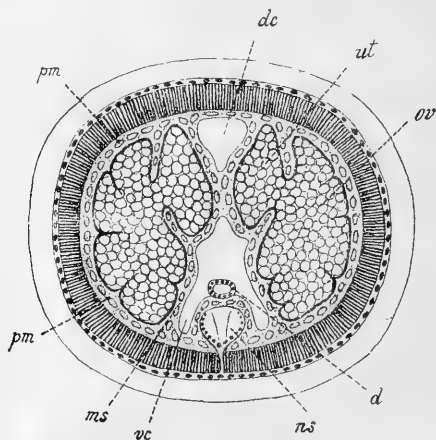


Fig. 4. Querschnitt durch ein Weibchen von *Paragordius* in voller Geschlechtsreife.

Schema nach MONTGOMERY.

d Darm, *dc* »mediodorsal Cavity«, *ms* sogen. »Mesenterium«, *ns* Nervenstrang, *ov* Ovarium, *pm* sogen. »peritenterische Membran«, *vc* »medialventral Cavity«, *ut* Uterus.

die Gonade hier viel umfangreicher, und dementsprechend erscheinen die Reste des Parenchyms hier in der Form von Blättern als peritenterische Membran (*pm*) und Mesenterien (*ms*). Wenn nach erfolgter Eiablage der Füllungszustand der Gonade ein geringerer ist, so lösen sich die Ovarien von der peritenterischen Membran ab (Fig. 2), und dann erscheinen jene seitlichen Hohlräume, welche von VEJDOVSKÝ als Zölom in Anspruch genommen wurden. Es ist aber durchaus irreführend, bei den Gordiiden von einer »somatischen Schicht« oder von »Mesenterien« zu sprechen. Was uns als solche entgegentritt, sind nur flächenhafte Reste eines in der Leibeshöhle ausgebreiteten und diese erfüllenden Parenchyms.

Dieses Parenchym hat VEJDOVSKÝ natürlich auch gekamit. Nach ihm soll es durch Wucherung (Zellvermehrung) aus dem peritonealen Zölomepithel entstehen und die Zölomhöhle nachträglich mehr oder weniger erfüllen. Es sei ein Nährgewebe, in welchem Stoffe gespeichert werden, die hauptsächlich zur Ernährung der Geschlechtsprodukte dienen. VEJDOVSKÝ stützt seine Auffassung auf die Tatsache, daß die von ihm als Zölom gedeuteten Räume und die Mesenterien schon in jungen Stadien der Gordiiden zu beobachten seien.

Man wird aber doch durch die in der Literatur vorliegenden Angaben (MONTGOMERY, RAUTER u. a.) und durch die Untersuchung von entsprechenden Querschnitten zur Ansicht geführt, daß den Gordiiden ein echtes Zölom nicht zukommt, wie dies schon H. E. ZIEGLER¹ ausgesprochen hat. Für den Begriff des Zöloms sind ja im allgemeinen auch Beziehungen zu den Gonaden und zu den Exkretionsorganen maßgebend. Besondere Exkretionsorgane scheinen den Gordiiden zu fehlen, und die Gonaden sind hier selbständige Schläuche, welche mit den Räumen der Leibeshöhle keine Verbindung haben. Bei dem Fehlen eines echten Zöloms entfällt aber auch die Möglichkeit, die Gordiiden den Anneliden anzuschließen. Die in der regelmäßigen Wiederholung der Ovarienpaare zum Ausdruck kommende Gliederung ist wohl nur ein Fall von Pseudometamerie, wie sie auch bei Nemertinen, bei *Balanoglossus* und anderen Formen zu beobachten ist.

Auch in der Leibeshöhle der Nematoden findet sich ein spärlicher oder reichlicher entwickeltes Bindegewebe, welches wohl zu einem Vergleich mit den Verhältnissen der Gordiiden herausfordert. Die Kenntnis dieses Gewebes, welches als »Isolationsgewebe« oder wohl auch als »Füllgewebe« bezeichnet wird, ist vor allem durch die Untersuchungen von GOLDSCHMIDT an *Ascaris lumbricoides* gefördert worden. Hier findet sich ein die Markbeutel der Muskelzellen umspinnendes, die Innervationsfortsätze umhüllendes und an den Darm herantretendes System von gefensterten Membranen, welche dem determinativen Typus der Nematoden entsprechend — nur von ganz wenigen Zellen gebildet werden. GOLDSCHMIDT fand eine große Bindegewebszelle an der dorsalen Medianlinie und vier kleinere dem Nervenring anliegende Bindegewebszellen. Über die Bedeutung dieses Gewebes äußert sich GOLDSCHMIDT² zusammenfassend in folgender Weise: »Bei *Ascaris* ist der ganze Raum zwischen Muskulatur und Organen von den Lamellen des Isolationsgewebes erfüllt, und wo scheinbar große Schizozölräume

¹ H. E. ZIEGLER, Über den derzeitigen Stand der Zölomfrage. Verhandlungen der Deutschen Zool. Gesellsch. 1898. S. 32.

² B. GOLDSCHMIDT, Mitteilungen zur Histologie von *Ascaris*. Zool. Anzeiger 29. Bd. 1906. S. 736.

vorhanden sind, liegen sie innerhalb dieses Gewebes . . . Dann aber ist es naturgemäß, von einem Parenchym zu sprechen, einem Parenchym, das die Lücken zwischen allen Organen ausfüllt und sich nur von dem der parenchymatösen Würmer dadurch unterscheidet, daß flüssigkeitserfüllte Räume gegenüber dem Zellkörper derart überwiegen, daß letzterer zu feinen, leicht zerreißbaren Membranen reduziert wird. Da die Hohlräume innerhalb der Zellen und nicht zwischen ihnen liegen, so wird ein Schizozöl nur vorgetäuscht.« In ähnlicher Weise hat auch RAUTHER¹ für die Schizozölräume der Gordiiden einen »lysi-genen« Ursprung vermutet. Das alles mag vorläufig noch dahingestellt bleiben. Aber erwähnt zu werden verdient es, daß auch bei Trichotracheliden ganz ähnliche Bindegewebsmembranen und -züge vorkommen, wie aus den ergebnisreichen Untersuchungen RAUTHERS² zu ersehen ist. Sie finden sich hier vorwiegend im vorderen und hinteren Körperabschnitt, wo sie zur Befestigung des Vorderdarms und des Enddarms dienen.

Bei manchen Nematoden finden wir die Leibeshöhle mehr oder weniger vollständig von einem Parenchym erfüllt, welches in auffallender Weise an das der Gordiiden erinnert, wenn auch hier die Interzellulärsubstanz nicht deutlich zu erkennen ist. Bei *Thoracostoma* fand TÜRK³ die ganze Leibeshöhle fast vollständig von einem Parenchym erfüllt, welches aus großen, vieleckigen, feinkörnigen Zellen zusammengesetzt ist. Auch bei *Oncholaimus vulgaris* ist nach STEWART⁴ die ganze Leibeshöhle von einem eigenartigen Gewebe erfüllt, welches teils fibrillär, teils gallertig entwickelt und mit Kernen durchsetzt ist.

Es läßt sich überhaupt nachweisen, daß die anatomischen Eigentümlichkeiten, durch welche die Gordiiden ausgezeichnet sind, größtenteils auch bei verschiedenen Nematoden auftreten. Immer mehr macht sich die Überzeugung geltend, daß das Bild der Nematodenorganisation ein sehr einseitiges ist, wenn wir bloß von der Betrachtung der genau erforschten Askariden ausgehen. Mit Recht haben RAUTHER⁵ und G. STEINER⁶ auf die große Mannigfaltigkeit hingewiesen, die uns in

¹ M. RAUTHER, Morphologie und phylogenetische Beziehungen der Gordiiden. Jenaische Zeitschr. f. Nat. 40. Bd. 1905. S. 39.

² M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.) 40. Bd. 1918. Taf. 22. Fig. 17 und 23. Taf. 24. Fig. 39.

³ FR. TÜRK, Über einige im Golfe von Neapel frei lebende Nematoden. Mitt. d. Zool. Station zu Neapel. 16. Bd. 1903/04.

⁴ F. H. STEWART, The anatomy of *Oncholaimus Bast.* with notes on two parasitic Nematodes. Quart. Journ. Micr. Sc. (N. S.) Vol. 50. 1906.

⁵ M. RAUTHER, Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden. Ergebn. und Fortschr. d. Zoologie I. 1909.

⁶ G. STEINER, Untersuchungen über den allgemeinen Bauplan des Nematodenkörpers. Zool. Jahrb. (Morph.) Bd. 43. 1919.

dieser Gruppe entgegentritt. Wenn wir dieser Mannigfaltigkeit Rechnung tragen, so verlieren die Gründe, welche zur Abtrennung der Gordiiden geführt haben, an Bedeutung. Diesbezüglich sei hier auf einige Punkte hingewiesen.

Bekanntlich fehlen den Gordiiden die Rückenlinie und die Seitenlinien. Es werden hier auch die Seitengefäße vermißt. Wir finden dementsprechend bei den Gordiiden unter der Hypodermis eine ganz zusammenhängende Längsmuskelschicht (Fig. 2 und 3 *mu*), welche nur in der ventralen Medianlinie eine schmale Unterbrechung erfährt. Was die dorsale Medianlinie anbelangt, so hat VEJDOVSKÝ¹ nahe dem hinteren Körperende beim Männchen von *Gordius tolosanus* eine Spur einer solchen beobachtet, und *Nectonema*, welche Form wohl mit Recht den Gordiiden angereicht wird, besitzt eine wohlentwickelte dorsale Medianlinie². Andererseits finden wir bei den Trichotracheliden und Eustrongyliden eine mehr oder weniger weitgehende Rückbildung der Seitenlinie bei Formen, denen auch die Seitengefäße fehlen. Hier sind vor allem die dankenswerten neueren Mitteilungen von RAUTHER von Bedeutung. RAUTHER³ fand, daß bei *Trichocephalus* die Seitenlinien sowie beide Medianlinien nur in der Nähe des vorderen Körperendes deutlich erkennbar sind. Im größten Teile des Körpers aber verschwinden die Seitenlinien, und da die Längsmuskel auch im Bereiche der Medianlinien nahe aneinanderschließen, so wird eine Anordnung der Muskulatur erreicht, welche sehr an die bei den Gordiiden zu beobachtenden Verhältnisse erinnert (Fig. 5). Man steht nach den Mitteilungen von RAUTHER unter dem Eindruck, daß sich das kernhaltige Gewebe der Seitenwülste allmählich verflacht und verbreitert, bis es schließlich, zwischen Hypodermis und Muskelschicht gelagert, fast den ganzen Umkreis des Querschnittes einnimmt. Es endet in der Nähe der Medianlinien mit leichten submedianen Anschwellungen.

Was den histologischen Bau der Längsmuskelschicht der Gordiiden anbelangt, so ist die Übereinstimmung mit den Verhältnissen bei den Nematoden eine sehr weitgehende. Es ist bekannt, daß A. SCHNEIDER⁴ unter dem Namen der Holomyarier einen besonderen Typus von Nematodenformen unterschied, dem er nebst anderen Formen auch die Gordiiden und *Trichocephalus* zurechnete. Hier sollten die Fibrillenplatten der Längsmuskel nicht in besonderen Muskelzellen, sondern in einer

¹ FR. VEJDOVSKÝ, Zur Morphologie der Gordiiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 43. Bd. 1886. S. 383. Taf. 16, Fig. 46 und 47.

² H. B. WARD, On *Nectonema agile*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College Vol. XXIII. 1892. Bezüglich der Stellung von *Nectonema* vgl. die Ausführungen von H. F. NIERSTRASZ, Die *Nematomorpha* der Siboga-Expedition. Leiden 1907.

³ M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.) 40. Bd. 1918.

⁴ A. SCHNEIDER, Monographie der Nematoden. Berlin 1866. S. 199 ff.

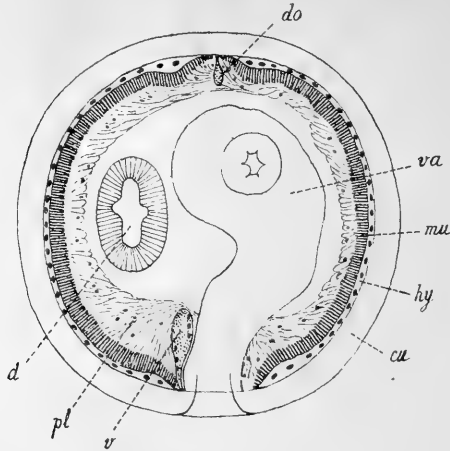


Fig. 5. Querschnitt durch ein Weibchen von *Trichocephalus crenatus* in der Gegend der Vulvamündung. Schematisch nach RÄTHER.

ca Kutikula, d Darm, do Dorsalwulst, hy Hypodermis, mu Muskelschicht, pl Schicht der Plasmaanhänge der Muskelzellen, v Ventralwulst, durch die ausmündende Vulva etwas seitlich verdrängt, va Vagina.

gemeinsamen Grundmasse entwickelt sein, während die Marksubstanz durch das Parenchymgewebe vertreten sei. Indes haben die Untersuchungen von BÜTSCHLI¹, GRENACHER² und RHODE³, denen sich spätere Forscher anschlossen, ergeben, daß die Muskelfibrillen der Gordiiden in Zellen entstehen, welche dem Wesen nach dem Typus der zölomyären bzw. polymyären Muskulatur zuzurechnen sind.

Wenn die Kluft, welche anscheinend zwischen Gordiiden und Nematoden bezüglich der Anordnung der Muskulatur besteht, durch das Verhalten der Trichotracheliden und der Eustrongylien überbrückt wird, so beobachten wir die gleiche Vermittlung hinsichtlich des Baues der Hypodermis. Es ist bekannt, daß bei den Nematoden in der Regel an Stelle der epithelialen Hypodermis ein kernhaltiges, von Fibrillen durchzogenes Syneytium gefunden wird, welches im allgemeinen in einer ziemlich flach ausgebreiteten und oft kaum nachweisbaren Schicht entwickelt, nur im Bereiche der Median- und Seiten-

¹ O. BÜTSCHLI, Gibt es Holomyarier? Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 23, 1873.

² H. GRENACHER, Über die Muskelemente von *Gordius*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 19. Bd. 1869. S. 284. — Zur Anatomie der Gattung *Gordius*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 18. Bd. 1868.

³ E. RHODE, Muskel und Nerv. *Gordius*. Zool. Beitr. SCHNEIDER. Vol. 3. 1892. — Gibt es Holomyarier? Sitzungsber. d. Berl. Akad. d. Wiss. Berlin 1892.

linien verstärkt erscheint. Wie sich dieses Syncytium (die sog. Subkutikula) von 6 (oder möglicherweise 8) längsverlaufenden Zellreihen herleitet, welche im Embryo angelegt werden und in den Jugendformen noch zu erkennen sind, hat vor allem MARTINI¹ in eingehenden und wichtigen Untersuchungen klargelegt. Bei den Gordiiden tritt uns ein ganz anderes Bild entgegen (Fig. 2 und 3 *hy*). Hier besteht die Hypodermis (die Subkutikula) aus einem einschichtigen Epithel, welches, aus zahlreichen Zellen zusammengesetzt, sich zwischen Kutikula und Muskelschicht ausbreitet. Die Zellgrenzen sind nicht in allen Fällen leicht zu erkennen, aber wohl stets vorhanden. Die Verhältnisse bei den Trichotracheliden sind ganz ähnliche. Auch bei diesen Formen findet sich ein vielzelliges Epithel (Fig. 5 *hy*), welches nach den Untersuchungen von RAUTHER² in allen Einzelheiten des Baues mit der Hypodermis der Gordiiden übereinstimmt.

Die Trichotracheliden stimmen mit den Gordiiden noch in anderen Verhältnissen des Baues überein. Zunächst in der endständigen Lage der After- bzw. Kloakenöffnung und sodann in einigen Eigentümlichkeiten des Geschlechtsapparates.

Der männliche Geschlechtsapparat der Gordiiden weicht nur in unwesentlichen Verhältnissen von dem der Nematoden ab. Wir finden hier paarige Gonaden, welche durch paarige Vasa deferentia in die Kloake münden. Spicula fehlen. Bei *Nectonema agile*³ ist der Hoden unpaar mit unpaarem Ausführungsgange. Dagegen ist bei *Nectonema melanocephalum* nach NIERSTRASZ⁴ im vorderen Abschnitt der Gonade der paarige Bau durch die Ausbildung zweier nach vorn reichender Blindsäcke angedeutet. Auch sind hier paarige Samenleiter vorhanden. Bei den Nematoden ist zwar der Hoden vielfach unpaar; doch kommen nicht selten auch paarige Hoden zur Beobachtung, allerdings immer mit unpaarem Ausführungsgange. RAUTHER⁵ führt als solche Formen an: *Mermis*, *Paramermis* und eine große Zahl von marinen Genera (*Dorylaimus*, *Tripyla*, *Trilobus*, *Spilophora*, *Oncholaimus*) und an-

¹ H. MARTINI, Über Subkutikula und Seitenfelder einiger Nematoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 81. Bd. 1906. — Derselbe, Über Subkutikula usw. II. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zool. 86. Bd. 1907. — Derselbe, Über Subkutikula usw. III. Teil. Zeitschr. f. wiss. Zool. 91. Bd. 1908. Vgl. auch M. RAUTHER, Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden, Ergebn. u. Fortschr. d. Zoologie. I. 1909. S. 522 ff.

² M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.), 40. Bd. 1918. S. 471 ff.

³ H. B. WARD, On *Nectonema agile*. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard College. Vol. 23. 1892.

⁴ H. F. NIERSTRASZ, Die *Nematomorpha* der Siboga-Expedition in: Res. Siboga, Zool. Leiden. 1907.

⁵ M. RAUTHER, Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der Nematoden. Ergebn. u. Fortschr. d. Zoologie. I. 1909. S. 562.

dere, und STEINER¹ beschäftigt sich mit der Ableitung der Formen mit nur einer Gonade von solchen mit paarigem, symmetrisch angeordnetem Geschlechtsapparate. Was das Fehlen der Spicula anbelangt, so ist bekannt, daß diese Bildungen bei den Nematoden gewissen Schwankungen unterliegen, insofern sie bald paarig, bald unpaar auftreten. Das Männchen von *Trichinella spiralis* erinnert in dem Besitz einer ausstülpbaren Kloake, in dem Vorhandensein paariger Lappen, zwischen denen die Kloake vorgestülpt wird, und in dem Fehlen der Spicula an die Verhältnisse der Gordiiden.

Auch der weibliche Geschlechtsapparat der Gordiiden zeigt bemerkenswerte Übereinstimmungen mit den Verhältnissen der Tricho-tracheliden. Allerdings münden bei den Gordiiden die Ovidukte durch Vermittlung des Genitalatriums in die Kloake, während bei den Nematoden ganz allgemein eine selbständige Ausmündung der Vulva beobachtet wird. Häufig liegt die weibliche Geschlechtsöffnung in der mittleren oder vorderen Körpergegend; doch finden sich auch Fälle, in denen sie, weit nach hinten gerückt, in der Nähe der Afteröffnung ausmündet. Als solche Fälle führt STEINER (a. a. O. S. 69) an: mehrere *Strongylus*-Arten und *Pseudalius inflexus*, RAUTHER² erwähnt das gleiche Verhalten für *Attractis dactylura* unter Berufung auf MACÉ, und G. FUCHS³ führt Ähnliches für verschiedene *Tylenchus*-Arten an. Er beschreibt als *Tylenchus macrogaster* n. sp. eine Form, bei welcher der Ovidukt in den Enddarm mündet (S. 157). Es zeigt sich also, daß manche Nematoden in dieser Hinsicht den Gordiiden ähnlich sind.

Die weiblichen Gonaden der Gordiiden sind ausgezeichnet durch das Vorhandensein äußerst zahlreicher, paarig auftretender, lateralwärts entspringender Divertikel, welche als Keimstätten der Eier dienen und als Ovarien bezeichnet werden (ov Fig. 1 und 3). Bei vielen Nematoden, welche von RAUTHER² als *Telogonii* benannt werden, finden wir nur eine endständige Keimstätte, von welcher die bekannte Rhabdus ausgeht, wenn eine solche überhaupt zur Ausbildung kommt. RAUTHER² konnte nun in Bestätigung älterer Angaben EBERTHS⁴ nachweisen, daß bei *Trichocephalus*, welche Form der RAUTHERSchen Gruppe der *Hologonii* zuzurechnen ist, die Eier in einem dorsolateral gelegenen, längsverlaufenden, aber unterbrochenen Keimlager gebildet werden.

¹ G. STEINER, Untersuchungen über den allgemeinen Bauplan des Nematodenkörpers. Zool. Jahrb. (Morph.) 43. Bd. 1919. S. 75 ff.

² M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.) Vol. 40. 1918. S. 464.

³ G. FUCHS, Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten des *Ips typographus* und des *Hyllobius abietis*. Zool. Jahrb. (System.) 38. Bd. 1915.

⁴ J. EBERTH, Die Generationsorgane von *Trichocephalus dispar*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 10. Bd. 1860. S. 363 ff.

Nach EBERTH sollen die Eier hier in flachen, seitlichen Ausbuchtungen entstehen. Es unterliegt für mich keinem Zweifel, daß wir hier Verhältnisse vor uns sehen, an welche die der Gordiiden unmittelbar anzuschließen sind.

An meisten scheinen sich die Gordiiden hinsichtlich ihres Nervensystems von den Nematoden zu entfernen. Bekanntlich besteht das Zentralnervensystem der Gordiiden aus einem ungegliederten, im Querschnitt dreiteilig erscheinenden, ventralen Längsstrange (us in Fig. 2, 3 und 4), der in seinem ganzen Verlaufe einen ventrolateralen Belag von Ganglienzellen aufweist¹. Dieser Strang steht durch die sogenannte Neurallamelle mit der Hypodermis in Verbindung. Im vorderen und hinteren Ende, wo er zu einem Zerebralganglion (Peripharyngealganglion) bzw. Kloakalganglion anschwillt, wird die Beziehung zur Hypodermis eine innigere. Periphere Nerven scheinen nur durch die Vermittlung der Neurallamelle von dem Strange abzugehen. Dementsprechend werden die Muskeln von außen, von der hypodermalen Seite her, innerviert. Man weiß nichts von den, für die Nematoden kennzeichnenden Innervationsfortsätzen der Muskelzellen, die übrigens auch bei manchen Nematoden noch nicht gesehen sind. Im allgemeinen hat man das Gefühl, daß unsere Kenntnis bezüglich des peripheren Nervensystems der Gordiiden noch unvollkommen ist und daß neuere Untersuchungen mit besonderen Nervenfärbungen wünschenswert wären. Von mancher Seite, so von BRANDES (a. a. O. S: 24), wurde der Bauchstrang der Gordiiden mit dem von *Polygordius* verglichen. Wenn hierbei auf die Beziehungen zur Hypodermis Gewicht gelegt wird und darauf hingewiesen wird, daß die Punktsubstanz nach innen, die Ganglienzellschicht nach außen gelagert ist usw., so sind dies Ähnlichkeiten allgemeiner Art, die hinsichtlich der Stellung der Gordiiden zu keinem Schlusse berechtigen. Bei vielen Nematoden (z. B. bei *Trichocephalus*) ist der Bauchnerv stärker entwickelt als der Rückennerv, und RAUTHER² macht darauf aufmerksam, daß er nach LEUCKARTS Zeichnungen bei *Eustrongylus* augenscheinlich auch die Rückenmuskulatur mitversorge.

Wir finden bei den Gordiiden nicht jene bekannten hütchenförmigen Spermatozoen, wie sie bei vielen Nematoden beobachtet werden.

¹ Man vergleiche die Schilderungen von VEJDOVSKÝ, MONTGOMERY und RAUTHER sowie die übersichtliche Darstellung älterer Angaben bei G. BRANDES, Das Nervensystem der als Nemathelminthen zusammengefaßten Wurmtypen. Abh. Naturf. Ges. zu Halle 21. Bd. 1899. Bezüglich des Nervensystems der Nematoden vgl. RAUTHER, Morphologie usw. Ergebn. und Fortschr. d. Zoologie I. 1909. S. 534 ff.

² M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.) Bd. 40. 1918. S. 502.

Was RETZIUS¹ und RAUTHER² abbilden, scheinen noch nicht vollkommen entwickelte Spermien zu sein. Nach den Beobachtungen von MÜHLDORF³ sind die Spermatozoen von *Gordius* langgestreckt, wurmförmig, mit stäbchenförmigem Kern und ohne Geißel, obgleich sie Bewegungen zeigen. Solche gestreckte, stäbchen- oder bandförmige Spermatozoen kommen auch bei manchen Nematoden vor: KOHN⁴ erwähnt sie für *Mermis* und RAUTHER⁵ für *Oxyuris monohystera*.

Was mir hinsichtlich der Ontogenie der Gordiiden an Angaben bekannt geworden ist oder zugänglich war, berechtigt uns noch nicht zu endgültigen Schlußfolgerungen. Es kommen hier von neueren Mitteilungen die von TRETIAKOW⁶, MONTGOMERY⁷, SCHEPOTIEFF⁸ und MÜHLDORF⁹ in Frage. Wenn wir auch über den Bau der Larve und über den allgemeinen Gang der Entwicklung genügend unterrichtet sind, so fehlt es doch noch an Anhaltspunkten, um zu entscheiden, inwieweit die Entwicklung der Gordiiden mit der der Nematoden übereinstimmt. Wir vermissen noch die Kenntnis der Zellfolgen im Furchungsverlaufe und eine eingehendere Darstellung der Umwandlungsvorgänge, durch welche die Larvenform in das ausgebildete Tier übergeführt wird. Bezüglich dieser letzteren Vorgänge sehen wir uns hauptsächlich auf die Mitteilungen VEJDOVSKÝS¹⁰ angewiesen.

Zum Schluß noch eine Bemerkung. Wenn es auch als wahrscheinlich angenommen werden kann, daß die Anneliden sich von irgendwelchen Scoleciden herleiten, so ist doch nicht zu ersehen, warum gerade die Gordiiden als Vorstufe der Anneliden in Frage kommen sollen. Diese Ansicht fußt offenbar auf der stillschweigenden Voraussetzung, daß die Längsmuskelschicht der Gordiiden und der Anneliden vergleichbar seien. Aber nach allem, was wir über die Entwicklung

¹ G. RETZIUS, Biolog. Unters. (2). 15. Bd. 1910. S. 63—82. Taf. 18—20 und 16. Bd. S. 21—40. Taf. 6—13.

² M. RAUTHER, Beitr. z. Kenntn. der Morphologie und der phylogenetischen Beziehungen der Gordiiden. Jenaische Zeitschr. f. Nat. 40. Bd. 1905. Taf. III. Fig. 26.

³ A. MÜHLDORF, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und zu den phylogenetischen Beziehungen der Gordiuslarve. Zeitschr. f. wiss. Zool. 111. Bd. 1914.

⁴ F. G. KOHN, Einiges über *Paramermis contorta*. Arb. Zool. Inst. Wien. 15. Bd. 1905. S. 33 (245).

⁵ M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.) 40. Bd. 1918. S. 445.

⁶ D. TRETIAKOW, Trav. Soc. Imp. Natural St-Petersbourg. 32. Bd. 1901.

⁷ TH. H. MONTGOMERY, The Development and Structure of the Larva of *Paragordius varius*. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. 56. 1904.

⁸ A. SCHEPOTIEFF, Über den feineren Bau der Gordiuslarven. Zeitschr. f. wiss. Zool. 89. Bd. 1908.

⁹ A. MÜHLDORF, Beitr. zur Entwicklungsgeschichte . . . der Gordiuslarve. Zeitschr. f. wiss. Zool. 111. Bd. 1914.

¹⁰ FR. VEJDOVSKÝ, Organogenie der Gordiiden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 57. Bd. 1894.

der hier in Frage kommenden Formen wissen, ist zu vermuten, daß die Muskelschicht der Gordiiden dem Ektomesoblast oder larvalen Mesoblast zuzurechnen ist. Bei den Anneliden kommt als dem larvalen Mesoblast zugehörig wahrscheinlich nur die Ringmuskelschicht in Frage. Die Längsmuskelschicht wird von dem Mesodermstreifen, also in letzter Linie von der Zelle $4d$, geliefert. Wenn man es versucht, das Furchungsbild der Nematoden mit dem der Anneliden in Übereinstimmung zu bringen, so kommt man zu der Vermutung, daß die Zelle $4d$ der Anneliden im Furchungsverlaufe der Nematoden durch die Zelle P_4 vertreten ist, von welcher die beiden Urogenitalzellen G und G_1 herstammen¹. Es würde sich hieraus ergeben, daß der Genitalschlauch der Nematoden ein Homologon des Mesodermstreifs der Anneliden ist. Dann kann aber die Längsmuskelschicht der Gordiiden nicht den Längsmuskeln der Anneliden vergleichbar sein. Es ergeben sich also Unterschiede im Schichtenbau der beiden Gruppen.

Ich habe einige Organisationsverhältnisse in den Vordergrund gestellt, bezüglich deren die Gordiiden mit manchen Nematoden übereinstimmen. Sie scheinen mir darauf hinzudeuten, daß wir die Gordiiden den Nematoden anschließen dürfen. Vor allem ist es die Gruppe der Trichotracheliden, welche nach dieser Hinsicht in Frage kommt. Ferner scheinen auch Beziehungen zu den Mermithiden zu bestehen. RAUTHER² hat darauf hingewiesen, daß die Mermithiden im Mangel der Seitengefäße und in der Ausbildung eines sog. Zellenkörpers mit den Trichotracheliden übereinstimmen. Es wäre zu überlegen, ob sich bei den Gordiiden in gewissen Verhältnissen, so in der Ausmündung der in beiden Geschlechtern paarig-symmetrischen Gonaden, durch Vermittlung der Kloake altererbte Züge der ursprünglichen Nematodenorganisation erhalten haben.

¹ Vgl. E. KORSCHULT und K. HEIDER, Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere. Allgem. T. 4; Lief. Jena 1910. S. 268 u. 269.

² M. RAUTHER, Mitteilungen zur Nematodenkunde. Zool. Jahrb. (An.) Bd. 40. 1918. S. 383.

Mittelalterlicher Brauch bei der Überführung von Leichen.

VON DIETRICH SCHÄFER.

(Vorgelegt am 11. März 1920 [s. oben S. 366].)

Im Frühling 1874 wurden der Münchener Professor JOHANNES NEPOMUK SEPP und der damalige Berliner Privatdozent HANS PRUTZ ausgesandt, nach der Grabstätte Friedrich Barbarossas zu forschen. Daß der Auftrag zu wesentlichen Ergebnissen führen würde, ist wohl nur von dem erstgenannten Herrn, der die Anregung gegeben hatte (vgl. Beilage d. Augsb. Allg. Ztg. Nr. 263 vom 20. September 1874), angenommen worden; seine Durchführung hat denn auch die Kenntnis, die schon aus der uns zu Gebote stehenden Überlieferung zu gewinnen war, nicht erweitert. Die Quellen lassen nicht im Zweifel darüber, daß die inneren Körperteile des Kaisers in Tarsus geblieben sind, weitere Weichteile vor dem Altare in Antiochien, die Knochen vielleicht auch dort, höchstwahrscheinlich aber in Tyrus, möglicherweise auch vor Akkon ihre letzte Ruhestätte gefunden haben. Die Körperteile sind also gesondert bestattet worden; der Brauch soll hier einer näheren Besprechung unterzogen werden¹.

Über die Art, wie in solchen Fällen verfahren wurde, geben schon Berichte über Friedrich Barbarossas Bestattung eine gewisse Auskunft. Die Annalen des holländischen Klosters Egmond sagen, daß die Leiche des Kaisers ausgenommen und der Länge der Reise wegen sorgfältig mit Salz eingerieben worden sei (*corpus ejusdem imperatoris exenteratum ob longitudinem itineris sale diligenter confricatum et gestatorio impositum luctuoso agmine Antiochiam delatum*

¹ Über Friedrich Barbarossas Tod vgl. RIEZLER, Forschungen zur deutschen Geschichte 10, 126 ff.; GIESEBRECHT-SIMSON, Geschichte der deutschen Kaiserzeit 6, 724 ff.; über die Ergebnisse der Forschungsreise J. SEPP, Meerfahrt nach Tyrus zur Ausgrabung der Kathedrale mit Barbarossas Grab, Leipzig 1879; J. N. SEPP und B. SEPP, Die Resultate der deutschen Ausgrabungen in Tyrus, Hist. Zeitschr. 44, 86 ff.; H. PRUTZ, Kaiser Friedrichs I. Grabstätte, Danzig 1879; SCHEFFER-BOICHORST, Barbarossas Grab, Im neuen Reich 1879, 2, 693 ff.; RÖHRICHT im Liter. Zentralbl. 1879, Nr. 15.

est, Annales Egmundani, MS. XVI, 470²⁶ ff.). Genauer noch wissen die durchaus gleichzeitig aufgezeichneten englischen Gesta Heinrici II. et Richardi I. zu erzählen, daß der Körper in Stücke zerschnitten, gekocht, die Knochen herausgenommen und das gekochte Fleisch mit Gehirn und Eingeweiden in Antiochien, die Knochen aber in Tyrus beigesetzt worden seien (totum corpus in frusta ciderunt et carnem ejus coxerunt et ossa ejus extraxerunt et carnes coctas sepelierunt in Anthiochia cum cerebro et visceribus, ossa autem ejus secum tulerunt usque ad civitatem Tyri et sepelierunt ea ibi, MS. XXVII, 112³⁹ ff.) und kürzer Radulfus de Coggeshale in seiner Historia Anglicana, MS. XXVII, 346²⁹ ff.: Sui evisceraverunt eum carnemque aqua decoctam et ab ossibus separatam sepelierunt Antiochie, ossa autem filius ejus secum transtulit Tyrum, sowie Ricardi Londoniensis itinerarium peregrinorum, MS. XXVII, 205¹⁷: Ibi (scil. Antiochie) autem post multam excoctionem ossibus a carne sejunctis caro quidem in apostolice sedis ecclesia (s. PERRI) conquiescit, ossa vero Tyrum per mare ducuntur transferenda Ierosolimam. In den beiden letzten Worten ist für diesen Fall auch der Sinn des Verfahrens ausgedrückt; man will, wie es sonst gefaßt wird, den Verstorbenen in den Boden bringen, den er lebend nicht erreichen sollte. Das gleiche sagt auch ein arabischer Bericht, der in Schultens' lateinischer Übersetzung lautet: Mortuo eo in id omnium sententias consensisse, ut in aceto coqueretur ossibusque in loculum conditis deportaretur ad urbem sanctam ibique sepeliretur (Vita et res gestae sultani Saladini auctore Bohadino f. Sjedjadi, ed. et Latine vertit Alb. Schultens, Lugd. Batav. 1732, S. 120).

Friedrich Barbarossa ist aber nicht der einzige deutsche Herrscher, dessen Leiche so behandelt worden ist. Otto I. ist am 7. Mai 973 in Memleben gestorben; im Magdeburger Dom liegt er begraben. Die Entfernung ist nur eine geringe, auch hat die Bestattung nicht nach dem 20. des Monats stattgefunden. Doch berichtet Thietmari chronicon (ed. Kurze) II, 43, daß in der Nacht nach seinem Tode die Eingeweide aus der Leiche herausgenommen und bestattet worden seien: Sequenti vero nocte viscera ejus soluta in ecclesia sancte Mariae sunt tumulata; corpus autem ejusdem aromatibus conditum ad Parthenopolim translatum est ibique honorabiliter atque lacrimabiliter susceptum marmoreoque inpositum sarcophago sepultum est. Nicht nur der Magdeburger Dom, sondern auch die Kirche zu Memleben wurde zum Gedächtnis vom Nachfolger beschenkt (vgl. DÜMLER, Kaiser Otto der Große S. 511).

Sein Sohn und Nachfolger Otto II. ist in Rom gestorben und begraben; wir erfahren nichts Näheres über seine Bestattung. Der Sohn und Nachfolger Otto III. starb aber draußen vor der Stadt, in

Feindschaft mit den Römern. Seine Leiche führte man nach Aachen; die intestina sind auf der Reise dorthin in Augsburg im Kloster der heiligen Afra beigesetzt worden: Thietmari chronicon IV, 51: Dux (nämlich Herzog Heinrich von Bayern, als Heinrich II. Nachfolger Ottos III.) Augustanam attingens urbem dilecti senioris intestina duabus lagunculis prius diligenter reposita in oratorio sancti presulis Othelrici in australi parte monasterii sanctae martyris Afrae sepulturae honorabili tradidit et ob animae remedium suae [C] mansos propriae hereditatis concessit. Auch die Annales Wirzburgenses berichten unabhängig davon: Ottho imperator in Italia obiit, cujus intestina Augustae, reliquum corpus Aquisgrani sepelitur. Das »duabus lagunculis prius diligenter reposita« des Thietmar ist offenbar so zu verstehen, daß die in Italien herausgenommenen Innenteile in zwei Behältern (lägellin, Fäßlein) bis Augsburg mitgeführt worden sind.

Heinrich II. selbst starb 1024 in Grone bei Göttingen; begraben ist er in Bamberg. Über die Überführung der Leiche erfahren wir nichts. Es ist nicht nur möglich, sondern sogar wahrscheinlich, daß auch in diesem Falle die intestina einen besonderen Bestattungsort gefunden haben.

Sicher ist das der Fall bei allen Saliern. Sie liegen alle vier im Speierer Dome begraben, aber keiner mit seinem ganzen Körper. Es starb keiner von ihnen in der Nähe dieser ihrer Familiengrabstätte. Konrad II. verschied in Utrecht; seine Eingeweide wurden in der dortigen Martinskirche beigesetzt, diese mit Gaben und Gütern bedacht: Viscera imperatoris apud Trajectum condita sunt, et rex locum sepulture donis et praediis ampliavit (Wipo, Gesta Chuonradi c. 39). Die Urkunden Heinrichs III., die über die Schenkungen Zeugnis ablegen, sind erhalten. Es sind ihrer drei, datiert vom 21. Mai 1040, ausgestellt für St. Martin, in cujus ecclesia quasi pro pignore paterna sepelivimus viscera. In der über die Schenkung Gröningsens heißt es: Pro animae patris nostri remedio, cujus ventris interiora in eadem sepelivimus ecclesia (Heda, Historia episcoporum Ultrajectensium, Utrecht 1642, p. 121 ff. und Blok und Feith, Oorkondenboek van Groningen en Drenthe I, Nr. 17 S. 15). Das pro pignore läßt den Sinn der Schenkung deutlich erkennen. Der Todestag war der 4. Juni, der Tag der endgültigen Beisetzung der 12. Juli; dazwischen liegen mehr als 5 Wochen Sommerzeit. Die Reise ward auf dem Rhein gemacht; in einer Reihe von Städten machte man Halt und trug den Leichnam, geleitet von der Witwe, dem Sohn und den in Utrecht anwesenden Fürsten, in alle Klosterkirchen.

Heinrich III. ist am 5. Oktober 1056 zu Bodfeld auf dem Harze gestorben und am 28. desselben Monats in Speier neben dem Vater

bestattet worden: *Iamque in extremis constitutus secum deliberavit, quia corde semper fuerit Goslarie, ut viscera sua inibi recondentur, petiit, reliquum autem corpus locaretur Spire (Annales Palidenses, MS. XVI, 69⁵⁹)*. Daß der Kaiser selbst eine derartige Bestimmung traf, zeigt, daß er das Verfahren als etwas Übliches ansah. Es wird auch ausdrücklich berichtet, daß mit den Eingeweiden das Herz beigesetzt wurde, denn in der Chronik des Stiftes St. Simon und Judas in Goslar heißt es: *Imperator cor suum cum precordiis apud filiam suam (seine Tochter Mathilde lag dort, an seinem Lieblingssitz, begraben) hic in choro, reliquam vero partem sui corporis in Spira disposuit tumulari (MS. Deutsche Chroniken II, 605³⁷)*.

Heinrich IV. beschloß sein Leben am 7. August 1106 in Lüttich; erst fünf Jahre später ist er am gleichen Tage in Speier endgültig beigesetzt worden. Der päpstliche Bann hatte ihm bis dahin die letzte Ruhestätte gesperrt. Er hat aber unmittelbar nach seinem Ableben auf Anordnung des Bischofs Otbert im Lambertsdome zu Lüttich ein vorläufiges Grab gefunden. Als dann nach verschiedenen Zwischenfällen die Leiche zur Verfügung des Sohnes kam, ist sie, wie der Verstorbene es gewünscht hatte, am 25. August nach Speier überführt worden und dort am 3. September eingetroffen. Die Überführung geschah in einem Steinsarge (*sarcophago lapideo*), wie der Zeitgenosse Ekkehard berichtet; auch sonst wissen die nächststehenden Berichterstatter nichts von einem gesonderten Begräbnis der Innenteile. Otto von Freising aber, der diesen Hergängen persönlich (er war Heinrichs IV. Enkel) wie zeitlich doch auch nicht so fern steht, berichtet in den *Gesta Friderici I*, 10: *Imperator Heinricus apud Leodium urbem diem obiit; sepultisque ibidem intestinis ejus corpus in civitatem Spiram deportatur ibique in ecclesia beatae Mariae juxta patrem, avum imperatores cultu regio sepelitur*. Auch wenn man diese Nachricht nicht gelten lassen will, ist sie doch ein Beleg für die herrschende Vorstellung, daß man Leichen nicht auf weitere Entfernungen überführen könne, ohne ihre Innenteile vorher gesondert bestattet zu haben.

Nach dem Ableben des letzten Saliers wiederholen sich die Hergänge vom Tode des ersten. Auch Heinrich V. starb in Utrecht, und seine Eingeweide wurden neben denen Konrads II. in der dortigen Martinskirche beigesetzt. Der Zeitgenosse Anselm von Gembloux, der Fortsetzer des Siegbert, berichtet: *Corpus ejus ejectis intestinis sale respersum Spira (!) relatum (!) est (MS. VI, 380¹⁰)*. Ekkehard sagt: *Cujus corpus more regio curatum Spira est delatum (MS. 380⁴⁵)*. Er spricht nicht vom Entfernen der Eingeweide; es unterliegt aber keinem Zweifel, daß er mit der Bemerkung *more regio curatum* dieses Verfahren meint. Es ist königlicher Brauch, die Leichen bei einer Über-

führung so zu behandeln. Otto von Freising, Kaiser Heinrichs V. Neffe, berichtet *Gesta Friderici I*, 15: *Sepultisque ibidem (Utrecht) interioribus per ripam Rheni ad superiora deportatus in civitate Spira patribus suis appositus est.* Auch die *Annalen von Klosterrad bei Aachen (Annales Rodenses)*: *Defunctus est Henricus Romanorum augustus hujus nominis quintus apud Trajectum Inferius et eviscerato corpore Spiram est asportatus (MS. XVI, 706⁹).* Daß auch in diesem Falle wie bei Konrad II. die Beisetzung der Innenteile von einer Schenkung begleitet war, ist wiederum urkundlich belegt. Am 26. Mai — am 23. war der Kaiser gestorben — bedachte die Witwe Mathilde die Martinskirche mit einem Landgute: *Pro remedio anime dilecti domini mei imperatoris Henrici, cujus viscera ibidem sepulta sunt in tumulo, quo et atavi ejus Conradi imperatoris intestina condita sunt (S. MULLER, Het oudste cartularium van het sticht Utrecht S. 117).* Daß das in Wageningen am Lek geschah, ist ein Beleg, daß auch diesmal der Wasserweg benutzt wurde.

Lothar der Sachse ist nach Überschreitung des Fernpasses am 4. Dezember 1137 in Breitenwang zwischen Reutte und Füssen aus dem Leben geschieden und am letzten Tage des Monats in dem von ihm begründeten Kloster Königslutter am Elm (*regio more in hereditate paterna, Ann. Patherbrunnenses ed. SCHEFFER-BOICHORST S. 165, ähnlich auch sonst*) bestattet worden. Wir haben keine Nachricht, daß eine vorläufige Beerdigung von Körperteilen stattgefunden hat. Will man Vermutungen anstellen, so kann man die Reisezeit von 27 Tagen dafür, die Winterzeit dagegen sprechen lassen. Das Grab ist im Jahre 1620 geöffnet worden; für die Beantwortung dieser Frage, die der Zeit ja auch völlig fern lag, hat die Öffnung nichts ergeben.

Der erste Staufer, Konrad III., ist in Bamberg gestorben und begraben. So sind auch alle hier nicht erwähnten mittelalterlichen Könige von Ludwig dem Deutschen bis auf Maximilian an ihrem Begräbnisorte oder in dessen Nachbarschaft gestorben. Der Schluß für die Behandlung der Leichen ergibt sich daraus von selbst¹.

Wir wissen aber auch von einer deutschen Königin, die in solcher Weise bestattet wurde. Die erste Gemahlin Rudolfs von Habsburg starb 1281 in Wien. Sie wünschte in Basel beigesetzt zu werden. Die Leiche wurde ausgenommen, mit Sand und Asche gefüllt, das Gesicht einbalsamiert, der Körper mit einem wachsetränktem Tuch umgeben und in seidene Gewänder gehüllt; die Überführung erfolgte dann mit ungewöhnlichem Gepränge: *Regina moritur, exenteratur et*

¹ In Betreff Arnulfs vgl. DÜMLER, *Geschichte des Ostfränkischen Reiches III*, 474 Anm. I.

venter ejus sabulo et cineribus impletur. Post hec facies ejus balsamo linitur totumque corpus ejus panno cereo circumdatur ac sericis vestimentis induitur preciosis, Chron. Colmariense MS. XVII, 253¹¹ ff.

Es ist der in Frage stehende Brauch aber keineswegs auf Königsleichen beschränkt gewesen.

Nach einem schweren Unwetter am 1. August des Jahres 1167 begann in Rom in Kaiser Friedrichs I. Heer die Pest zu wüten. Er mußte fluchtartig die Stadt und das Land räumen. Die Historia Welforum Weingartensis nennt sechs Bischöfe und vier Laienfürsten, die der Seuche erlagen, und fügt hinzu: Quorum omnium pene ossa carnibus per excoctionem consumptis ad propria reducta sunt. Auch der junge Welf, der Sohn des gleichnamigen Herzogs, war darunter; Weingarten war das Hauskloster. Die Historia berichtet: Translata sunt autem et ossa Guelfonis nostri et in monasterio Staingadem (bei Kempten) a patre suo fundato reposita sunt (MS. XXI, 471¹³). Otto von S. Blasien bringt (S. 26) unabhängig von dieser Quelle dieselbe Nachricht: Ossa Welfonis in Alemanniam translata a patre Welfone duce cunctisque ipsius terrae majoribus apud Staingadin reconduntur und fährt fort: Necnon et Fridrici ducis de Rotinburch simili modo apud Hebera (Ebrach, im westlichsten Mittelfranken) tumultantur. Abt Isingrim von Ottenbeuren zählt auch eine Anzahl damals gestorbener weltlicher und geistlicher Fürsten auf und setzt hinzu: Et, quod dictu miserabile est, in cacabis excocti sepultis intestinis, ossibus solis utribus insutis, sic ad propria sunt reportata (MS. XVII, 315¹⁰). Gotfrid von Viterbo fügt seinen Gesta Friderici die Verse ein (Ms. XXII, 323 V. 705—708):

Maternis manibus os sine carne datur.

Ossa tenens mater lacrimis solatia querit.

Quis dedit Ytalie tua viscera, nate, mereri?

Ossa michi peperit, cetera, dixit, ei.

Abt Gerlach v. Mühlhausen sagt von seinem Prager Bischof Daniel, den die Weingartener Welfengeschichte auch unter den Verstorbenen aufzählt: Cujus carnes ibi (in Italien) reconditae, sed ossa sunt Pragam delata (MS. XVII, 684¹).

Im Briefe des Archidiakonus Heinrich an den Salzburger Gegen-erzbischof Adelbert von Böhmen heißt es: Cum tanta esset strages in exercitu, multique amicos suos mortuos relinquere in terra hostili erubescerent, cadavera eorum coquere et sale aspergere ac sic secum ad terram patrum suorum reducere cogitabant. Cumque frater quidam fratrem coqueret, alter pro caldario misit summo-
pere rogando, ut sibi mitteretur ad opus simile necessarium, respondit ille, »fieri non posse eo quod, fratre suo cocto, sei-

psum prius coqui necesse esset», quod et factum est (B. PEZ, Thesaurus anecdotorum novissimus II, 3, 199).

Am genauesten sind wir über des Kaisers Kanzler, den Kölner Erzbischof Reinald von Dassel, von dem die Kölner Königschronik sagt, daß in ihm maxima pars gloriae imperatoris war, und den der erste Kölner Erzbischofskatalog laus et decus et pavor imperatoris nennt, unterrichtet. KNIPPING stellt in den Regesten der Kölner Erzbischöfe (II, 160ff.) die Nachrichten über seinen Tod zusammen. Hier seien nur diejenigen herangezogen, die nicht nur von intestina und ossa, sondern auch vom Fleisch und von Abkochen reden. Der zweite Erzbischofskatalog sagt: Carnis velamina ibidem exiit et ossa Coloniam tumulanda transmisit, der dritte: Cujus carnes et viscera ibidem sepulta, ossa vero in domo sancti Petri (Kölner Dom) recondita sunt (MS. XXIV, 344⁹, 351¹⁰). Ausländische Quellen heben das Gottesgericht hervor, das mit der Pest gegen den Kaiser, den Verfolger Alexanders III., gefällt sei, und das Schicksal des Hauptanstifters, Reinalds von Köln. Der Fortsetzer von Aimoins Chronik von St. Germain sagt: Interiit et Reinaudus Coloniensis archiepiscopus, cujus corpus frustatim divisum et in ferventi aqua decoctum saleque conditum Coloniam usque sui deportaverunt (MS. XXVI, 152⁴⁷) und die Annalen der Melrose-Abtei in Schottland (MS. XXVII, 435³¹): Ille Coloniensis electus, totius seismatis capud, in Alpibus exstinctus est et, ut ossa a carnibus disjungerentur et Colonie deferrentur, totus in aquam coctus est (MS. XXVII, 435³¹). Daß der Annalist irrt, wenn er Erzbischof Rainald Electus nennt und ihn in den Alpen sterben läßt, kommt hier nicht in Betracht.

Durch diese Nachrichten wird auch das Verfahren einigermaßen klar. Um das Fleisch von den Knochen zu lösen, wird der Körper gekocht. Wie man sich die Kochgeschirre, die cacabi des Abtes Isingrim, denken will, bleibt eine offene Frage. Man kann doch kaum anders als annehmen, daß der Körper in seine natürlichen Teile zerlegt und diese dann in einzelnen Geschirren gekocht worden sind. Das frustatim der Chronik von St. Germain stützt eine solche Annahme. Die so frei gewordenen Knochen sind nach dem Abt in Schläuchen mitgeführt worden, unter denen man sich wohl eine Lederumhüllung zu denken hat; das würde zu den lagunculi, den Fäßlein, nicht in unlösbarem Widerspruch stehen. Nichts steht auch im Wege, an verschiedene Verfahren zu denken. Wein wird ja auch in Fässern und in Schläuchen aufbewahrt. Das sale conditum der Chronik von St. Germain bleibt allerdings unverständlich; zur Überführung der Knochen bedurfte es doch keines Salzes. Soll vielleicht gesagt werden, daß das abgekochte Fleisch mit Salz bestreut überführt wurde?

Reinald von Dassel war nicht der einzige Kölner Erzbischof, dessen Leiche eine solche Behandlung erfuhr. Sein Vorgänger Friedrich von Altena und sein Nachfolger Philipp von Heinsberg teilten das gleiche Schicksal. Erzbischof Friedrich starb 1158 in Pavia: *Corpus ejus exossatum ad sedem propriam relatum est* berichtet die Kölner Königschronik S. 101. Wie das zu verstehen ist, wird klar aus Rahewins *Gesta Friderici IV*, 17: *Carnes ejus et viscera apud Papiam posita, ossa vero ad civitatem Coloniensem deportata sunt*. Offenbar hat auch hier nicht nur ein Ausnehmen, sondern auch ein Abkochen stattgefunden. *Caro ejus et viscera remanserunt in Longobardia, ossa vero in Coloniā delata* heißt es im dritten Erzbischofskatalog (MS. XXIV, 350³⁰). Endgültig wurde die Leiche im Kloster Altenberg bei Köln beigesetzt (MS. XXIV, 342⁴⁵, 350³¹). Philipp von Heinsberg, der Nachfolger Reinalds von Dassel, starb 1191 im Heere Heinrichs VI. vor Neapel; die ossa wurden nach Köln gebracht (KNIPPING, *Regesten II*, 284 ff.). Der 1137 in Trani in Apulien auf Kaiser Lothars Zuge verstorbene Erzbischof Bruno von Berg wurde in Bari beigesetzt.

Dagegen hat wieder Erzbischof Engelbert, der 1225 bei Gevelsberg zwischen Hagen und Schwelm bei dem Versuche des Grafen Friedrich von Isenburg, ihn gefangenzunehmen, getötet wurde, trotz der Nähe Kölns die gleiche Behandlung erfahren. Der Körper wurde vom Tatorte auf einem Wagen nach dem nur etwa 7 Wegstunden entfernten Kloster Altenberg gebracht, dort gewaschen, ausgenommen und mit Myrrhen und Salz gefüllt: *Magno studio corpus ejus in coenobio lotum et evisceratum est, myrrhae et sale conditum et vestibis sacerdotalibus decenter indutum*. Er wurde dann nach Köln gebracht, hier dem Volke gezeigt und dann in der Peterskirche ausgestellt. Er blieb hier lange unbestattet, um als gerichtliches Zeugnis gebraucht zu werden für die an ihm verübte Untat. Man kochte ihn und löste das Fleisch von den Knochen. Die Hirnschale war so verletzt, daß sie, als der Körper dem Kessel entnommen wurde, nur stückweis zusammengesetzt werden konnte: *Diu enim in illa ecclesia (s. Petri) mansit corpus inhumatum, quod per futurum antistitem primores et qui ministeriis fungebantur illud conventui principum presentare et de percussoribus ejus conqueri statuissent, sicut et factum est. Ea enim causa sacrum corpus coquentes carnes ab ossibus separaverunt. Sicut autem testantur qui aderant, ita martyris calvaria gladiis cedentium confracta et comminuta fuerat, ut de caldario corpore extracto particulatim vix posset conjungi*. Daß in dem nur wenige Stunden von Köln entfernten Kloster Altenberg die Eingeweide zurückbehalten wurden, erklärt sich aus dem Wunsch, von dem Heiligen etwas zu dauerndem

Besitz zu behalten (Caesarii Heisterbacensis vita s. Engelberti bei BÖHMER, *Fontes rer. Germanicarum* II, 318).

Wir haben aber auch eine Reihe ähnlicher Nachrichten über andere kirchliche Würdenträger.

Bischof Gerdag von Hildesheim starb 992 auf der Rückkehr von einer Pilgerreise nach Rom. Sein Körper wurde zerstückt in zwei Schreinen von seinen Genossen nach Hildesheim gebracht: *Corpus ejusdem per singula divisum membra in scriniis duobus ad monasterium suimet a consociis lugubriter delatum est.* — Am 12. August 1012 starb auf dem Giebichenstein Erzbischof Waltherdus von Magdeburg. Unmittelbar nach dem Ableben wurden, wie Thietmar von Merseburg, der ihm die letzten Dienste geleistet hatte, erzählt, dem Körper die Eingeweide entnommen und beigesetzt: *Post haec solutis visceribus et intra aecclesiam atque caminatam sepultis corpus preparatur et sancto altari presentatur.* Vom Giebichenstein bis Magdeburg sind höchstens zwei Tagereisen. Unter dem preparare ist das Behandeln mit erhaltenden Mitteln zu verstehen. — Erzbischof Albero von Trier starb 1152 in Koblenz. Die Innenteile wurden im Kloster Himmerod (Kr. Wittlich) beigesetzt, der übrige Körper in Trier: *Licet communi mortalium sorte in fata lapsus sit, non tamen communi hominum fortuna funeratus est. Confluentiae enim cum abisset, exta ejus in claustro juxta parietem, quae respicit ad septentrionem, humata sunt et lapide tecta marmoreo; corpus vero myrra et aloë et aromatibus conditum a medico suo peritissimo Philippo Lonbardo, qui et urinae suae inspectione mortem ejus tribus diebus ante predixerat, pontificali-bus adornatum vestibus Treveris allatum est cum magno comitatu.* In Himmerod war noch im 17. Jahrhundert die Marmorplatte erhalten mit der Inschrift: *Hic recondita sunt cor et exta venerabilis Adalberonis Trevirorum archiepiscopi, primi nostri fundatoris, qui obiit anno gratiae 1152, 18. Kal. Febr. (Gesta Adalberonis auctore Balderico MS. VIII, 258³⁹ ff.).*

Erzbischof Wichmann von Magdeburg starb am 25. August 1192 auf seiner Besitzung Könnern an der Saale, nicht weit oberhalb Bernburg. Er liebte das Volk der fahrenden Leute (*populum histriorum*). Fünf Monate vor seinem Tode hatte er aber in Kalbe, als er zu Mittag speiste, einen eintretenden Gaukler heftig angeschrien und ihn zur Verwunderung aller Anwesenden hinausgejagt. Nach dem Tode schien es den Anwesenden, daß er, seiner Beleidigung wegen, ausgenommen werden müsse, und die Operation wurde von dem Gaukler ausgeführt: *Mortuo autem eo, cum presentibus, ut exenterari debuisset, visum esset, quia crassus erat, ille histrio in corpore ejus carnificis officio functus est ventremque ejus cultro*

aperuit et intestina ejecit, que in predicta possessione (Könnern) humata sunt. Corpus autem sale infusum, ne estu corrumperetur, Magdeburg adductum est (Chronicon Montis Sereni MS. XXIII, 164^{ff.}).

In Pavia starb 1164 Bischof Heinrich von Lüttich; seine Gebeine wurden, nach Ablösung des Fleisches, nach Lüttich überführt: Cujus ossa, carne detracta, relata sunt Leodium et in majori ecclesia decenter humata (Aegidii Aureaevallensis gesta episcoporum Leodiensium, MS. XXV, 107¹⁶). Die Gesta abbatum Trudonensium berichten (MS. X, 350²⁹): Cujus corpus intestinis ejectis excoctum et Leodii delatum in ecclesia beati Lamberti cum condigno est honore tumulatum. — Erzbischof Rudolf von Salzburg verschied am 3. August 1290 in Erfurt. Sein Körper wurde in Gegenwart König Rudolfs im Erfurter Petersdome begraben, die Knochen nach Salzburg überführt: Cujus corpus sine ossibus sepelivimus ante altare sancte Dei genitricis Marie, ossibus suis ad urbem Salczburgensem a suis clericis et famulis . . . deportatis (Chronica s. Petri Erfordensis moderna, Monumenta Erphesfurtensia ed. Holder-Egger 297^{ff.}).

Auch für weltliche Fürsten fehlt es nicht an derartigen Beispielen. 1158 wurde Graf Ekkebert (Herkenbertus) III. von Puntten (bei Wiener Neustadt), ein Verwandter des Kaisers, mit Gefährten vor Mailand in der Nähe eines Klosters im Kampfe getötet. Die Mönche bargen die Leichname (ne corpora tantorum virorum a bestiis consumantur) und begruben das Fleisch im Kloster; die Körper wurden in die Heimat gebracht: Quorum carnes ibi sepulte fuerunt, ossa, miserabile obsequium, in terram ejus sunt deportata (Vincentii Pragensis Annales, MS. XVII, 671⁴⁶). — 1164 fiel im Kampfe gegen die Slaven im Heere Heinrichs des Löwen Graf Adolf II. von Holstein. Der Herzog ordnete an, daß sein Körper zerschnitten, gekocht und mit Gewürzen behandelt werde, um überführt werden zu können: Precepit dux corpus Adolphi comitis concidi frustatim et assum condiri opere pigmentarii, quo posset circumferri et patriis inferri monumentis (Helmold, Cronica Slavorum II, 100 S. 198). Die späteren Annales Egmundani berichten über den Hergang: Episcopus igitur Mindensis . . . Alolfi comitis corpus exenterans viscera ejus sub arbore quadam ibi sepelivit, ipsum vero corpus propter solis ardorem cum herbis odoriferis et sale diligenter excoctum et conditum secum tulit et in porticu ecclesiae Mindensis sepelivit. Der Graf gehörte als Schauenburger der Mindener Diözese an. Den Ort, an dem die Eingeweide begraben wurden, verehrten nachher noch die Heiden (MS. XVI, 463²⁸ ff.; Helmold S. 200).

Auf dem Zuge Heinrichs VI. gegen Neapel starb 1191 Herzog Konrad von Böhmen; sein Fleisch wurde in Monte Cassino beigesezt,

die Knochen nach Prag gebracht: *Cujus carnes in monte Cassino positae, sed ossa Pragam sunt deportata* (Gerlach von Mühlhausen, MS. XVII, 706³⁵; vgl. auch *Annales Pragenses*, MS. III, 121²⁶).

In Monte Cassino ist auch das Fleisch des Herzogs Leopold VI. von Österreich begraben, der 1230 in San Germano starb; die Knochen wurden nach Deutschland gebracht: *Cujus ossa delata sunt more Teutonico in Teutonium, et caro apud Casinum cum honorificentia tumulata* (Ryccardus de S. Germano MS. XIX, 361²⁴). Was *more Teutonico* bedeuten soll, ergibt sich aus der *Continuatio Scotorum* der *Annales Gotwicenses*: *Cujus corpus in Monte Cassino in monasterio sancti Benedicti a cardinalibus sepelitur, et ossa delata ipsius ducis in claustrum suum, quod ipse construxit Lirenvelde* (Lilienfeld, MS. IX, 626³) und aus der *Continuatio praedicatorum Vindobonensium* derselben Annalen: *Cujus corpus decoctum in monte sancti Benedicti sepelitur et ossa ejus delata sunt et in cenobyio Lylinveld tumulantur* (MS. IX, 726⁵¹). Vgl. auch die *Annales s. Rudberti Salisburgenses* ebd. 784⁴¹. Das Schreiben, in dem Kaiser Friedrich II. Papst Gregor IX. um Geleit für die Leiche des Herzogs bittet (*cujus corpus jam pro parte in Casinensi monasterio recepit sepulturam et in parte refertur ad propria*), ist erhalten, *quod etiam defuncti ossibus non desit humanitas et vivis saltem in hoc consolacionis remedium procuretur* (WINKELMANN, *Acta imperii inedita* I, Nr. 308 S. 277).

Von den Teilnehmern des dritten Kreuzzugs fand Landgraf Ludwig III. von Thüringen, der den Seeweg über Brindisi gewählt hatte, auf der Rückfahrt den Tod. Auch von ihm wurden die Weichteile auf Cypern beerdigt, die Knochen in die Heimat geführt: *Cujus comites post sufficientia lamenta et crebros planetus ad Cyprum applicuerunt, ubi evisceratis ejusdem principis visceribus et in sarthagine excocto cadavere, quicquid carneum, quicquid medullosum fuerat, in quodam Cypri sacello sepultum est. In quantis vero periculis quantisque laboribus ejusdem principis ossa per tumultuosa pelagi portenta ad Venecie littora delata fuerint, in hujus processu calami exaratum apparebit* (*Cronica Reinhardtsbrunnensis* MS. XXX, 546³⁵ ff.). Der Verfasser erzählt dann, wie das Meer so schamlos sei (*tanta quippe est maris insolencia*), daß es das natürliche Recht Verstorbener nicht achte und leichenführende Schiffe schwer zu gefährden pflege. Als den Schiffen zur Kenntnis gekommen sei, daß die körperlichen Reste des Fürsten sich auf ihrem Schiffe befänden, hätten sie die Begleiter frech bedrängt und verlangt, daß die Knochen ins Meer geworfen würden. Durch ein Geldversprechen habe man die Drohungen der Schiffer glücklich abgewendet. Dann aber, als fortgesetzt die tosenden Wogen gedroht hätten, seien sie doch wieder mit der Forderung gekommen,

die Knochen über Bord zu werfen. Da habe man die im Sarg (sarcophago) miteingeschlossenen Steine unter Klagegeschrei den Wellen übergeben und so mit Gottes Gnade, wenn auch schiffbrüchig und halb-bekleidet (semicincti), die Knochen des Fürsten nach Venedig gebracht. Vgl. auch Ludwigs Kreuzfahrt, hrsg. von H. K. v. d. Hagen, V. 8120ff.:

Der bruder sin gebeine
 von dem fleische reine
 Er lüteret un̄ machte ez in
 in ein shonez chofselin.
 Er pulverte daz hertze sin.

Ludwigs III. Neffe Landgraf Ludwig IV., der Heilige, starb 1227 vor der Abfahrt nach dem Heiligen Lande bei Otranto; seine Gefährten setzten die Leiche dort bei und nahmen die Auslösung der Gebeine erst auf der Rückkehr vom Kreuzzuge vor, um sie dann in die Heimat zu führen und in Reinhardsbrunn zu bestatten: Curaverunt eum nobiles et viri honorati, qui cum eo profecti fuerant, et involventes corpus decentibus et fortibus pannis honorifice tumulaverunt, peractaque peregrinatione effossum corpus decoctione diligenti excoriatum est. Quo facto apparuerunt ossa candida super nivem. Que scriniis mundissimis imposita translata sunt. Auf der Heimreise wurden an jedem Orte, wo man rastete, während der ganzen Nacht Gebete und Vigilien gehalten und morgens eine Messe gelesen; den Dom- und Klosterkirchen aber schenkte man den Purpurstoff, mit dem man jedesmal ihnen zu Ehren die Knochen bedeckt hatte (Chr. Reinhardsbrunnensis MS. XXX, 612³⁴ff.). — Vgl. auch Leben der heiligen Elisabeth, hrsg. v. Max Rieger (Bibliothek d. Literarischen Vereins in Stuttgart Nr. 90) V. 5580ff.:

Mit ein si sich berieden,
 Daz si in liezen siedien.
 Si namen daz gebeine
 Clar unde also reine,
 Wiz also ein gevallen sne.
 Nach gar dugëntlicher e
 Die reinen pilgerine
 Vermähten iz in schrine
 Beslozen, wol bewunden.

Hademar von Kuenring verschied am 21. Juli 1217 auf der Rückkehr aus dem Heiligen Lande. Er ordnete die Rückführung seiner Knochen nach dem von ihm begründeten Kloster Zwetl an: Cum . . . de ossibus in Zwetlam reducendis sicut Joseph patriarcha mandasset, . . . famuli ejus, sicut eos vivus adjuraverat, manum ejus dexteram

cum corde servaverunt corpusque ejus excoquentes ossa collegerunt et hec omnia cum maximo labore in Zwetlense monasterium detulerunt (Liber foundationis monasterii Zwetlensis, Fontes rer. Austriacarum, 2. Abt. III, 99). — Auch bei Graf Liutold von Plaien, der 1219 in Treviso an den Folgen einer Verwundung starb und nach dem Kloster Werd am Ammersee überführt wurde, muß man das gleiche Verfahren annehmen: Ossa ejus a domino Eberhardo archiepiscopo et Rudgero Chymensi episcopo apud Werd sepulta sunt (Annales s. Rudberti Salisburgenses MS. IX, 781⁴⁶). Pfalzgraf und Herzog von Bayern Ludwig III. starb 1294 in Heidelberg; er wurde abgekocht und die Knochen nach Kloster Fürstenfeld bei München überführt: Decoquitur et ossa ejus translata sunt in Furstenfeld et ibi honorifice sepulta, Hermannii Altahensis continuatio tertia MS. XXIV, 55⁶ ff. — 1345 starb in Nürnberg auf der Rückkehr vom Heiligen Lande Graf Hermann von Gleichen; seine Knochen wurden nach Erfurt gebracht und im Petersdome beigesetzt (Chronica s. Petri Erfordensis in Monumenta Erphesfurtensia ed. Holder-Egger S. 377¹⁶ ff., 390²⁷ ff.). —

Die zahlreichen hier zusammengestellten Beispiele legen die Vermutung nahe, daß das Verfahren so ziemlich in allen Todesfällen fern der Heimat angewendet worden ist. Mehrere Nachrichten können einer solchen Vermutung als Stütze dienen.

Im altfranzösischen Rolandslied (hrsg. von Wendelin Foerster, Altfranz. Bibliothek Bd. 7) heißt es S. 165 T 164:

Ly emperiere fait Roullant coiffier
 Et Olivier, qui fut de grant air,
 Les XII pairs fait devant lui ouvrir
 Et les entrailles en paille ensevelir,
 Dessoubz un pin font une fosse ouvrir,
 En un serquel les font bien enfouir
 En cuirs de cerf font les corps couvrir

und danach im Deutschen Rolandsliede (hrsg. von Karl Bartsch) V. 7589:

Ther keiser hiez ime gewinnen
 Sine heimgesinden
 Hirzine hiute,
 Thâ man in siute
 Thie hêren lichenâmen;
 Ire geweide sie ûz in nâmen;
 Sie bestatetenz in thie gruobe.

Und ähnlich in La Prise de Pampelune (hrsg. von Adolf Mussafia, Altfranz. Gedichte Bd. 1) V. 3855 ff.:

Alour fu despoilé

Le cors e fu boili e cuit et desevré
 Les osses da la car[n], com Zarlle oit comandié.
 La zarn fu enteree au grand temple sacré,
 Et les osses furent par mout gran dignitié
 Lavés et enbaumés e en un paile rosé
 Furent envolupiés e sens fer autre plé
 A tout mil civalers garnis et adobé
 Fu acompagnié le cors de Guron le alousé
 En Bertagne.

Auch Turpini historia Karoli Magni et Rotholandi (ed. Ferd. Castets) berichtet c. 27: Tunc defunctorum corpora amici eorum diversis aromatibus condierunt; alii myrrha, alii balsamo, alii sale diligenter perfuderunt; multi corpora per ventrem et stercora ejiciebant et sale, alia aromata non habentes, condiebant.

Gallus erzählt in seiner Chronica Polonorum, daß Heinrich V. 1109 die vor Glogau gefallenen Vornehmen nach Entfernung der Eingeweide mit Salz und Kräuterwerk behandelt in die Heimat habe bringen lassen (MS. IX, 469³¹: Cottidie viri nobiles ibi primebantur, qui visceribus extractis, sale vel aromatibus conditi in Bavariam ab imperatore vel in Saxoniam portandi pro tributo Poloniae curribus onustis servabantur). Wenn es sich auch um eine bloße Ruhmredigkeit handelt, was bei dem Berichterstatter nicht ausgeschlossen ist, so zeigt die Nachricht doch, daß derartige Behandlung von Leichen Vornehmer von ihm als allgemein gebräuchlich angesehen wurde. Wenn Otto von Freising in seiner Gesta Friderici (I, 21 S. 35³²) als Ausgang von König Lothars Zug gegen Böhmen 1126 berichtet: Princeps, portatis secum eorum qui nobiliores erant funeribus, cum multo merore rediit, so ist auch wohl an einen ähnlichen Hergang zu denken und ebenso beim Bericht des Bruno (De bello Saxonico c. 47, MS. V, 345⁴³) nach der Schlacht an der Unstrut 1075: Rex mortuos suos vel sepeliri vel in patriam sepeliendos fecit deportari. Wenn Regino vom Jahre 879 (richtig 880) berichtet (S. 116), daß der ostfränkische König Ludwig seinen von den Normannen erschlagenen Sohn Hugo nach Lorch habe bringen lassen: Rex diluculo consurgens, cum filium extinctum reperisset, nimio dolore afficitus; corpus ejus in loculo compositum ad Loreshem monasterium imperat deferri ibique tumulari, so ist kaum zu bezweifeln, daß es sich um das fragliche Verfahren handelt.

Was Bischof Thietmar von Merseburg in seiner Chronik VIII, 18, 22, 58 erzählt, sind nur einzelne Beispiele der vielen Belege für die Sorgfalt, die man den Körpern Gefallener widmete; auch der Gegner störte da nicht, unterstützte sogar. Das bene procuratum in c. 18 und

das *funus predicti marchionis et socii ejus Widredi usque ad Mysni fecit reduci* in c. 22 sind auch kaum anders zu verstehen als im Hinblick auf das hier besprochene Verfahren. Zu diesen Anschauungen steht in beachtenswertem Gegensatz, was Salimbene vom vielgerühmten Sultan Saladin berichtet, daß er 1189 vor Akkon die Leichen der gefallenen Kreuzfahrer ausnehmen und dann in den Fluß werfen ließ, um die am Leben Gebliebenen, zu denen die Körper hinabtreiben mußten, zu schrecken und Luft und Wasser zu verderben (*Chronica*, MS. XXXII, 8¹⁶). — Esten, Liven und Kuren verbrannten ihre Leichen. So ist es auch dem Liven Kaupo geschehen; da er aber ein Christ war, sind seine Knochen doch hinweggeführt und zu Kipsal in geweihter Erde begraben worden (*Heinrici chronicon Lyvoniae* XXI, 4 S. 138). Es kann auch auf die Verse 6061 ff. des Lohengrin (hrsg. von H. Rückert) verwiesen werden:

Dem mer al unrein ist verpoten;
 Vür daz wart daz ás abe dem gebeine gesoten.
 So vüert manz wol, swenn ez den smac verliuset.
 Mit biseim unt mit balsems trór
 Wart ez vor gebeizet. Die wizen unde den mór
 Vürbaz an dem gebein kein sehen kiuset.

Eine besondere Stellung nimmt der zeitgenössische Bericht der *Historia annorum 1264—1279* (MS. IX, 653⁵⁴ ff.) über die Behandlung der Leiche König Ottokars II. von Böhmen, der bekanntlich 1278 in der Schlacht auf dem Marchfelde fiel, durch die hinzugefügte Beurteilung des Verfahrens ein: *Occisus Wiennam ducitur, ibique cunctis miserie spectaculum efficitur et, quod dictum est horridum, jumentino more scinditur, ad instar piscis exenteratur et ipsa exta inollantur et separantur a corpore. Et cum etiam acerbissima dampnatorum mors sit corporis et anime separatio, iste Otacharus nove mortis exitio per viscerum et membrorum discrimen crudeliter morte secundaria permultatur. O miseriarum miseria de principe tanto!* Für den Verfasser war das Verfahren jedenfalls etwas Ungewöhnliches. Vgl. auch *Continuatio Vindobonensis* MS. IX, 711²⁸.

Es erhebt sich sogar die Frage, ob nicht auch ohne Überführung einer Leiche manchmal die inneren Teile vor der Beisetzung entfernt worden sind. Caesarius von Heisterbach berichtet von der Gemahlin Friedrichs von Isenburg, daß bei der Öffnung der Leiche ihr Herz aus Trauer über die Tat ihres Mannes, der als Mörder Engelberts von Köln angesehen wurde, zur Größe einer Bohne zusammengeschwunden gefunden wurde: *Mortua est uxor Friderici morte subitanea, cumque viscera ejus ejecta essent, adeo cor ejus ex dolore, ut ajunt, emarcuerat, ut vix fabe quantitatem excederet* (*Vita s. Engel-*

berti bei BÖHMER, *Fontes* II, 327). — In der Lebensbeschreibung des Abtes Richard von St. Vannes in Verdun wird gesagt, daß er einen schon begrabenen Mönch, Angehörigen des lothringischen Herzogshauses, den er sehr schätzte, wieder ausgraben ließ, um seine Eingeweide, in Leder eingehüllt, im Kloster beizusetzen: *Effosso ejus corpore, viscera corio insuta ibi reposuit et corpus vacuum matri fratricque consepeliendum illuc reportavit* (*Vita Richardi abbatis s. Vitoni Verdunensis* MS. XI, 285³⁹). Vgl. auch über Otto von Bamberg dessen *vita Ebonis*, *Jaffé Bibliotheca rer. Germ.* V, 691, 692.

Die Chronik des Ryccardus de San Germano (oben S. 11) hat den Zusatz *more Teutonico*. Näher spricht sich darüber der Florentiner Boncompagnus, ein Zeitgenosse Friedrichs I. und auch Friedrichs II., in seinem Formelbuche aus, das die Münchner Staatsbibliothek (Cod. lat. Monacensis 23499) bewahrt. Dort heißt es fol. 17 in dem Titel *de consuetudinibus sepelientium* des ersten Buches: *De corporibus quae balsamo vel aromatibus condiuntur aut preciosis unguentur unguentis vel humectantur cum aqua salita. Ante incarnationem Christi balsamo vel aromatibus condiebantur corpora defunctorum vel ungebantur preciosis unguentis (umguentis Hdschr.), quam consuetudinem adhuc observant Judei. Sed Romani olim eviscerabant corpora et sepeliebant intestina omnia et cetera membra madefaciebant cum aqua valde salita, et sic per numerabilia tempora conservabantur illesa, sicut videri potest hodie Rome in palaciis antiquatis et juxta Neapolim in cavernis. Teutonici autem eviscerant corpora excellentium virorum, qui moriuntur in provinciis alienis, et reliqua membra tam diu in caldariis faciunt dequoqui, donec tota caro, nervi et cartilagine ab ossibus separantur, et postmodum eadem ossa in odorifero vino lota et aspersa pigmentis ad patriam suam deportant.* Was ROCKINGER (*Quellen und Erörterungen zur Bayerischen und Deutschen Geschichte* IX, 1, 138 ff.) aus anderen Teilen des Formelbuches mitteilt, kann auf Richtigkeit nicht überall Anspruch machen. So darf man auch aus dieser Stelle nicht herauslesen, daß es sich um einen besonderen deutschen Brauch handele.

Denn die Sitte war keineswegs auf Deutschland beschränkt. Karl der Kahle starb am 6. Oktober 877 in einer Alpenhütte nach Überschreitung des Mont Cenis-Passes. Man entfernte die Eingeweide, um ihn nach St. Denis zu schaffen: *Quem aperientes qui cum eo erant, ablatis interaneis et infusum vino ac aromatibus quibus poterant et impositum locello coeperunt ferre versus monasterium sancti Dyonisii, ubi sepeliri se postulaverat.* Da die Begleiter aber den Geruch nicht zu ertragen vermochten, packten sie die Leiche in eine innen und außen verpichtete Tonne, die sie mit Leder umhüllten. Als aber auch so der Geruch noch nicht auszuhalten

war, bestatteten sie den Toten mit der Tonne in Nantua (Dep. Ain): *Quem pro foetore non valentes portare miserunt eum in tonna interiorius exteriusque picata, quam coriis involverunt; quod nihil ad foetorem tollendum profecit. Unde ad cellam quandam monachorum Lugdunensis episcopii, quae Nantoadiis dicitur, vix pervenientes illud corpus cum ipsa tonna terrae mandaverunt* (Annales Bertiniani auctore Hincmaro p. 137; vgl. dazu Annales Fuldenses p. 90 und Reginonis chronicon p. 113). Erst nach einigen Jahren sind die Gebeine wieder erhoben und nach St. Denis gebracht worden: *Post aliquantos annos ossa ejus translata sunt et Parisius (!) in monasterio sancti Dionisii honorifice sepulta* (Regino p. 113).

Ludwig IX., der Heilige, von Frankreich verschied 1270 vor Tunis. Seine Leiche wurde in Stücke zerlegt, in Wasser und Wein gekocht, bis die Knochen sich leicht vom Fleisch lösen ließen, und nach Monreale bei Palermo geschafft, wo Herz und Eingeweide beigesetzt wurden; die Knochen wurden nach St. Denis gebracht, auf dem weiten Wege durch Italien und Frankreich überall verehrt, nicht ohne zahlreiche Wunder zu wirken (Chronique de Primat traduit par Jean du Vignay, BOUQUET, Recueil des historiens des Gaules et de la France XXIII, 58 G: *Les varlés de la chambre du roy et tous les menistres et ceulz, à qui l'office apartenoit, pristrent le corps du roy et le departirent membre à membre et le firent cuire si longuement en yeauë et en vin, que les os en chéirent tous blancs et tous nez de la chair et en povoient bien estre ostez de leur gré sanz force faire. Et les entrailles furent enviées es parties de Secile à III lieues de Panorie la cité en une abbaie de l'ordre de saint Benoit, qui est dit Mont Royal, pour estre là mise en tombel. Les moines . . . recurent le cuer et les autres entrailles de celui trèsdevot roy pour grant don et precieux Et les menistres et les varlés du palès du roy lavèrent les os du corps du roy moult très neitement et les envelopèrent en draps de soie aveuques especes bien oudourans et les mistrent en sauf pour estre gardés un sarquil à estre mis en un tombel en l'église du Benoit saint Denis aveque ses pères et les autres roys de France anciens, quant il en servit temps et lieu. Vgl. auch Gaufridus de Belloloco, Vita sancti Ludovici c. 47, BOUQUET XX, 24 und M. LETRONNE in den Mémoires de l'Académie des inscriptions XVI, 2, 416 ff.: Examen critique de la découverte d'un cœur humain faite à la sainte-chapelle, où l'on démontre que ce ne peut être le cœur de saint Louis, Paris 1846).*

Philipp IV. von Frankreich starb 1285 auf der Rückkehr von einem Feldzuge gegen Peter von Aragonien. Sein Fleisch wurde in Narbonne, sein Herz im Dominikanerkloster zu Paris, seine Knochen

in St. Denis beigesetzt: *Ejus caro Narbonis sepelitur, cor apud predicatorum Parisius et ossa apud sanctum Dionisium (Annales Blandinienses, MS. V, 33²⁶).*

Ebensowenig fehlt es an englischen Beispielen. König Heinrich I. starb am 1. Dezember 1135 in der Normandie. Er hatte gewünscht, im Kloster zu Reading beigesetzt zu werden. So blieb seine Leiche längere Zeit in Rouen unbeerdigt liegen. Dort wurden dann die Eingeweide, das Gehirn und die Augen zusammen begraben; der übrige Körper wurde mit Messern hin und her zerschnitten, mit viel Salz bestreut und in Ochsenleder verpackt, den Geruch zu bekämpfen. Der sich um hohen Lohn hatte finden lassen, das Haupt mit einem Beile zu spalten und das bösstinkende Gehirn herauszunehmen, ist, obgleich er das Haupt mit Leinwand eingehüllt hatte, daran gestorben: »Er ist der letzte von den vielen, die König Heinrich tötete.« Dann brachten die Seinen den königlichen Körper nach Caen, wo er lange in der Kirche stand, in der sein Vater begraben war. Obgleich die Leiche mit viel Salz gefüllt und in viel Leder verpackt war, floß doch fortgesetzt aus ihr eine schwarze, schreckliche Flüssigkeit, die das Leder durchdrang und in Gefäßen aufgefangen von den vor Abscheu schwach werdenden Dienern weggeschüttet wurde: *Corpus allatum est Rothomagum, et ibi viscera ejus et cerebrum et oculi consulpta sunt. Reliquum autem corpus cultellis circumquaque dissecatum et multo sale aspersum coriis taurinis reconditum est causa foetoris evitandi, qui multus et infinitus jam circumstantes inficiebat. Unde et ipse, qui magno pretio conductus securi caput ejus diffiderat, ut foetidissimum cerebrum extraheret, quamvis linteaminibus caput suum obvolvisset, mortuus tamen ea causa pretio male gavisus est. Hic est ultimus e multis, quem rex Henricus occidit. Inde vero corpus regium Cadomum sui deportaverunt, ubi diu in ecclesia positum, in qua pater ejus sepultus fuerat, quamvis multo sale repletum esset et multis coriis reconditum, tamen continue ex corpore niger humor et horribilis coria pertransiens decurrebat et vasis sub feretro susceptus a ministris horrore fatiscientibus abjiciebatur. Es folgen längere Bemerkungen über die Vergänglichkeit irdischen Glanzes und die Nachricht, daß die Reste des königlichen Leichnams in den Zwölfnächten (zwischen 25. Dezember und 6. Januar, intra XII. dies natalis) in Reading beigesetzt worden seien (*Henrici Huntendunensis Historiae Anglorum VIII, 2, Script. rer. Britann. Nr. 74 S. 256 ff.*). Die Erzählung des Matthaeus Parisiensis, *Script. rer. Britann. Nr. 44, 1, 249 ff.* beruht auf dieser Darstellung, ebenso die des Roger von Wendover. *Ordericus Vitalis*, ebenfalls Zeitgenosse, berichtet: *Ibi (in Rouen) noctu a perito carnifice in archipraesulis conclavi pingue cadaver apertum est**

et balsamo suaveolenti conditum est. Intestina vero ejus Ermentrudis ad villam (Caen) in vase delata sunt (Historia ecclesiastica XIII, 8, Migne, Patrologia latina 188, 944).

Richard Löwenherz verstarb 1199 an einer Pfeilwunde, die er erhalten hatte, als er die Burg Chalus (Dep. Haute-Vienne, Limousin) einzunehmen suchte. Er ordnete an, daß sein Gehirn, sein Blut und seine Eingeweide in Charroux (Dep. Vienne, an der Charente), sein Herz in Rouen, sein Körper aber in Frontevraud (Dep. Maine et Loire, Anjou) beigesetzt werde: Praecepit rex, ut cerebrum et sanguis ejus et viscera sua sepelirentur apud Charroux et cor suum apud Rothomagum et corpus suum apud Frontem Ebraudi ad pedes patris sui (Roger de Hoveden IV, 84, Script. rer. Britann. Nr. 51). Die Anordnung des Königs zeigt deutlich, daß es sich um ein mindestens nicht ungewöhnliches Verfahren handelt.

Das wird auch bestätigt durch die Hergänge beim Ableben seines Bruders und Nachfolgers Johann. Er starb 1216 zu Newark (Nottingham, am Trent) und wurde von seinem Beichtvater, dem Abt von Crokestone, sezirt; Herz und Eingeweide wurden dort, der übrige Körper in Worcester beigesetzt: Facta igitur de corpore suo physicali anathomia per dictum abbatem, seposita sunt viscera ejus et conspersa sale apud Crokeston delata sunt et, sic disponente eodem abbate, ibidem sunt sepulta. Corpus vero regio scemate ornatum ad Wigornian delatum est et in ecclesia cathedrali ab episcopo loci reverenter tumulatum. Dem Kloster hatte er mit einer Landschenkung sein Herz vermacht: Moriturus domui de Crokeston cum corde suo terram decem librarum legavit (Radulphi de Coggeshale Chronicon Anglicanum, Script. rer. Brit. 66, 184). Worcester liegt in der Luftlinie noch nicht 140 Kilometer von Newark entfernt. Matthaeus Parisiensis berichtet über den Abt von Crokestone: Abbas igitur canonicorum Crokestoniae peritissimus in phisica, qui medicus regis tunc temporis extiterat, facta anathomia de corpore regie, ut honestius portaretur, viscera copioso sale conspersa in sua domo transportata honorifice fecit sepeliri (Script. rer. Britannicarum 57, II, 668).

Graf Wilhelm von Arundel, der 1220 auf der Rückkehr von Damiette in der Nähe von Rom starb, wurde in Stücken nach England gebracht und dort begraben: Willelmus comes de Arundel rediens de civitate Damietta moritur ultra Romam apud quoddam oppidulum Kainel nomine, cujus corpus membratim divisum ex ipsius jussione in Angliam transportata est et apud Wimundham sepultum (Annales de Waverleya bei H. R. Luard, Annales monastici II, 294).

Bonifazius VIII. hat am 27. September 1299 und wiederholt am 18. Februar 1300 solche Behandlung von Leichen verboten. Die Bulle

ist ins Corpus juris canonici aufgenommen (Extravag. commun. III, 6: de sepulturis bei Friedberg II, 1272). Es heißt dort: *Detestandae feritatis abusum, quem ex quodam more horribili nonnulli fideles improvide prosequuntur, nos, piae intentionis ducti proposito, ne abusus praedicti saevitia ulterius corpora humana dilaceret mentesque fidelium horrore commoveat et perturbet auditum, digne decrevimus abolendum. Praefati namque fideles hujus suae improbandae utique consuetudinis vitio intendentes, si quisquam ex eis genere nobilis vel dignitatis titulo insignitus, praesertim extra suarum partium limites debitum naturae persolvat, in suis vel aliis remotis partibus sepultura electa, defuncti corpus ex quodam impio pietatis affectu truculenter exenterant ac illud membratim vel in frusta immaniter concidentes ea subsequenter aquis immersa exponunt ignibus decoquenda. Et tandem ab ossibus tegumento carnis excusso eadem ad partes praedictas mittunt seu deferunt tumulanda, quod non solum divinae majestatis conspectui abominabile plurimum redditur, sed etiam humanae considerationis obtutibus occurrit vehementius abhorrendum.* Es wird dann angeordnet, daß Verstorbene, die in Gebieten christlichen Glaubens (in civitatibus, terris seu locis, in quibus catholicae fidei cultus viget) verschieden sind, einem solchen Mißbrauch nicht unterworfen, sondern entweder überführt werden an den Ort, wohin sie gewünscht haben, oder aber am Sterbeorte oder in der Nachbarschaft ein kirchliches Begräbnis erhalten bis zu der Zeit, wo sie eingäschert sind oder sonst an den gewählten Begräbnisort überführt werden können (sed, ut defunctorum corpora sic impie ac crudeliter non tractentur, deferantur ad loca, in quibus viventes elegerint sepeliri, aut in civitate, castro vel loco, ubi decesserint, vel loco vicino ecclesiasticae sepulturae tradantur ad tempus ita, quod demum incineratis corporibus aut alias ad loca, ubi sepulturam elegerint, deportentur et sepeliantur in eis. Die Worte demum incineratis corporibus aut alias lassen Zweifel. An eine wirkliche Einäschering durch Verbrennen darf man doch kaum denken? Bonifaz bestimmt, daß ipso facto im Bann sein soll, wer das Verbot übertritt, und, außer in mortis articulo, nur der Papst von solchem Bann soll lösen können.

Daß mit diesem Verbot der Brauch aber keineswegs abgeschafft war, ergibt sich schon aus dem Formelbuche der Päpste von Avignon, das TANGL veröffentlichte (Päpstliche Kanzleiordnungen S. 344 Nr. 160): *Ut post ejus obitum corpus suum possit in duas partes dividi et duobus locis sepeliri.* Es heißt dort auf Fürbitte Philipps IV. und seiner Gemahlin Johanna: *Ut postquam fueris rebus humanis exempta corpus tuum exenterari et in duas partes dividi, sic quod partes ipse divide in duobus locis sepulture ecclesiasticae tradi valeant licite et impune*

felicis recordationis Bonifacii VIII. predecessoris nostri et aliis constitutionibus contrariis nequaquam obstantibus devotioni tue auctoritate indulgemus. Päpstliche Indulgenzen waren also zu erlangen. Hr. TANGL machte mich auf diese Stelle aufmerksam.

In seinem Buche »Meerfahrt nach Tyrus« (S. 284 ff.) erwähnt SEPP noch Beispiele von ähnlicher Behandlung der Leichen Verstorbener bei anderen Völkern. Über die bei den altägyptischen Mumien angewandte Konservierungstechnik handelt zusammenfassend A. NEUBURGER, Die Technik des Altertums (Leipzig 1919) S. 127 ff. An neuzeitlichen Beispielen fehlt es auch nicht ganz. Julius Echter von Mespelbrunn, Bischof von Würzburg, ließ, worauf mich Dr. LOKYS aufmerksam macht, 1617 sein Herz in der Universitätskirche beisetzen (HENNER, Neujahrsblatt für fränkische Geschichte Nr. 13 S. 66, 73). Friedrich Wilhelm IV. ordnete an, daß sein Herz zu Füßen seiner Eltern im Mausoleum zu Charlottenburg bestattet werde; der Körper hat seine letzte Ruhestätte in der Friedenskirche in Potsdam gefunden. Auch an den bis heute bewahrten Brauch der besonderen Bestattung des Herzens bei den habsburgischen und den wittelsbachischen Herrschern in der Augustinerkirche in Wien bzw. in Altötting darf erinnert werden.

Die Anfänge der Leichenverbrennung

VON CARL SCHUCHHARDT

(Vorgelegt am 25. März 1920 [s. oben S. 377])

Der von Hrn. DIETRICH SCHÄFER¹ an einer Fülle von Beispielen erwiesene Brauch des frühen Mittelalters, die Leichen, die auf eine Reise geschickt werden mußten, zu skeletieren, ist ein unästhetischer Ersatz für die Leichenverbrennung der voraufliegenden heidnischen Zeit, die Karl der Große den Sachsen bei Todesstrafe verboten hatte. Es überrascht zu sehen, wie häufig und wie stark man durch die Not der äußeren Umstände doch wieder abgedrängt wurde von der so streng geforderten Bestattung des unversehrten Körpers, und es verlohnt unter diesem Eindruck die Zeit und die Verhältnisse, unter denen die Leichenverbrennung zuerst aufgekommen ist, zu betrachten, zumal darüber in den letzten 10—15 Jahren manche wichtige neue Beobachtungen gemacht sind.

Es ist eine Frage, die unsre Akademie in besonderer Weise angeht, denn ihre grundlegende und für lange Zeit maßgebende Behandlung hat JACOB GRIMM gegeben mit seiner berühmten Abhandlung »Über das Verbrennen der Leichen« von 1849. GRIMMS Auge konnte zwar an die Anfänge der Leichenverbrennung nicht reichen, so tief war damals der Spaten noch nicht gedrunken. Aber sein großer Überblick über ganz Europa führte ihn doch zu ein paar allgemeinen Gesichtspunkten, einmal, daß das Verbrennen besonders den nomadischen Völkern naheliege, und sodann, daß es immer eine Opferidee enthalte. »Dem schweifenden, unsteten Hirten«, sagt er (S. 196), »war Feuer sein unentbehrlichstes Element..., dessen er zum Braten und Opfern täglich bedurfte. Die großen Festfeuer, durch welche das Vieh getrieben wurde, rühren an die Nomadenzeit, Wälder und selbst auf weitgestreckten Steppen seltsames Gesträuch nährte die Flammen. Welche Bestattung wünschen können hätte sich der Krieger, als vor den Augen des Volkes, geschmückt und begleitet, von der Flamme verzehrt zu

¹ In dem vorstehenden Aufsätze über mittelalterlichen Brauch bei der Überführung von Leichen.

werden? Dem einsameren Ackermann sagte stille Beisetzung im engen Hause zu; wer das Korn in die Erde grub, dem mußte geziemen auch selbst in die Erde versenkt zu sein.« Aus der reinigenden Kraft des Feuers, aus der Opferidee mußte dann aber der Gedanke an eine raschere Vereinigung mit der Gottheit hervorgehen. »Das ist dem Menschen eingepfl, daß er an Wunder, die ihn zu Gott führen, glaube« (S. 272).

Das Entscheidende über eine so eingreifende neue Sitte werden immer ihre Anfänge aussprechen, nicht die mittlere und spätere Zeit, wo das Verbrennen etwas Alltägliches geworden war und über seine Bedeutung Meinungen herrschten, die von den ursprünglichen Beweggründen vielleicht weit entfernt sind. Wie oft geschieht es nicht, daß Dinge zunächst aus ganz äußerlichen, aus rein praktischen, zwingenden Gründen getan werden, ihnen dann aber ein sittliches oder gar religiöses Mäntelchen umgehängt und so im Fluge die allgemeine Anerkennung gewonnen wird!

I

In unsrer ältesten literarischen Quelle, bei Homer, leuchtet einmal der Gedanke auf, daß man in der Ferne Verblichene, wenn man sie verbrennt, leicht in die Heimat mitnehmen kann. Der alte Nestor rät nach dem ersten schweren Schlachttage bei den Schiffen eine Kampfpause zu machen, um die Gefallenen zu sammeln und auf einem gemeinsamen Scheiterhaufen zu verbrennen, dann könne jeder die Knochen den Hinterbliebenen in die Heimat bringen, während über dem niedergebrannten Scheiterhaufen ein großer Hügel errichtet werden soll.

II. 7. 333 . . . ἌΤΑΡ ΚΑΤΑΚΗΟΜΕΝ ΑΥΤΟΥΣ
 ΤΥΤΘΟΝ ΑΠΟΠΡὸ ΝΕΩΝ, ὡς κ' ὀστέα ΠΑΙΣΙΝ ἕκαστος
 - Οἴκαδ' ἄγῃ; ὅτ' ἂν αὖτε Νεώμεθα ΠΑΤΡΙΔΑ ΓΑΪΑΝ.
 ΤΥΜΒΟΝ Δ' ἄμφι ΠΥΡΗΝ ἕνα χεύομεν ἔΞΑΓΑΓΟΝΤΕΣ
 ἄκριτον ἕκ ΠΕΔΙΟΥ.

Aber nur an dieser einen Stelle findet sich die Verbindung von Verbrennen und Heimbringen. Wo sonst eine Brandbestattung erfolgt, ist vom Mitnehmen der Asche nicht die Rede. Elpenor, der vom Dache der Kirke abgestürzt ist, bleibt zunächst während der Hadesfahrt des Odysseus liegen, dann verbrennt man ihn, errichtet einen Hügel mit dem Ruder als Stele darauf und fährt ab (Od. 12. 11 ff.). Patroklos' Knochenreste werden sorgfältig vom Scheiterhaufen abgelesen und in eine goldene Schale getan, die mit einem leinenen Tuche umhüllt vorläufig im Zelte des Achill eingestellt wird. Achill hat dem Patroklos versprochen, wenn er selbst vor Troja gefallen sei, sollen beider Gebeine in einer gemeinsamen Urne bestattet werden (Il. 23. 91 f.),

und so ist es nachher auch geschehen. Od. 24. 76—84 erzählt es Agamemnon dem Schatten des Achilleus eingehend: das Lesen der weißen Knochen, die gemeinsame Verkapselung mit denen des Patroklos in der goldenen Urne und das Türmen des gewaltigen Hügels darüber am Hellesponte. Auch Nestor sagt zu dem ihn besuchenden Telemachos (Od. 3. 109): Vor Ilias liegen Ajas und Achill und Patroklos und mein lieber Sohn Antilochos.

Bei Homer befinden wir uns schon in der vollentwickelten und alleinherrschenden Sitte der Leichenverbrennung. Nur das Umstellen des Scheiterhaufens mit Honigtöpfen, das Bekleiden der Leiche mit »ambrosischen« Gewändern¹ und der gelegentliche Ausdruck ΤΑΡΧΥΕΙΝ in der verblichenen Bedeutung »feierlich bestatten« erinnern noch an eine alte Gewohnheit des Einbalsamierens.

Es zeigt sich bei Homer aber auch die übersinnliche Bedeutung, die dem Verbrennen der Leiche beigemessen wird.

ΘΑΨΤΕ ΜΕ ὍΤΤΙ ΤΑΧΙΣΤΑ ΠΥΛΑΣ ΑἴΔΑΟ ΠΕΡΗΣΩ

sagt der Geist des Patroklos (Il. 23. 71) zu Achill: »Schnell bestatte mich, daß ich die Tore des Hades durchschreite; denn jetzt halten mich ferne die Seelenschatten der Toten, lassen mich nicht zu ihnen hinüber über das Wasser, immer vergeblich umschwir' ich des Hades weitortige Wohnung.« Das ΘΑΨΤΕΙΝ ist hier als Verbrennen aufzufassen, weil Homer keine andere Bestattungsart kennt. Bevor es vollzogen ist, kann die Seele nicht an ihr Ziel gelangen. Nach dem Volksglauben gehen ja auch nur diejenigen Gegenstände mit dem Toten ins Jenseits, die auf dem Scheiterhaufen mitverbrannt sind; das lehrt Herodots Geschichte von Periander (V. 92), dem die Seele seiner Frau den vergrabenen Schatz nicht anzeigen will, weil er ihre Kleider nicht mit auf den Scheiterhaufen getan hat und sie nun in der Unterwelt frieren muß. Aber kann solches Tauglichwerden für das Jenseits nur durch die Flamme verliehen werden? In Zeiten, wo man nicht verbrannte, glaubte man trotzdem an ein Eingehen des Toten in das Jenseits. Das einfache Erdbegräbnis konnte dazu auch befähigen. Deshalb ist die

¹ Man pflegt unter ihnen (Od. 24. 67) honiggetränkte Gewänder zu verstehen. Eine Analogie dazu bietet der Bericht in D. SCHÄFFERS Aufsätze über den Transport der Leiche von Rudolf von Habsburgs erster Gattin, die in wachsgetränkte Tücher gehüllt wurde. Ein weiteres Beispiel teilt mir Hr. D. SCHÄFFER persönlich mit: »In den Gesta Roberti Wiscardii II, Vers 340 (Mon. Germ. hist. Script. IX 260) heißt es von einer (bei den Normannen gebräuchlichen) Kriegslist, für einen Toten in Kirche oder Kloster eines belagerten Platzes Begräbnis zu verlangen:

Qui cum, quasi mortuus, esset
Impositus feretro pannusque obducere cera
Illitus hunc facie jussus latitante fuisset,
Ut Normannorum velare cadavera mos est.»

Erdbestattung, wie Antigones Auffassung zeigt, zu einer ebenso heiligen Verpflichtung geworden wie zu anderer Zeit das Verbrennen, und daneben bewirkt das Zerbrechen der Beigaben auch deren Mitgehen in das Schattenreich.

Es scheint also in übersinnlicher Beziehung das Verbrennen der Leichen keineswegs auf neuen Ideen zu beruhen.

II

Die Anfänge der Leichenverbrennung liegen in Europa mehr als tausend Jahre vor Homer, am Ende der Steinzeit, und sie in den verschiedenen Kulturkreisen aufzuspüren, gibt ein lehrreiches Bild. Im westeuropäischen Kreise ist schon in einer paläolithischen Höhle, der Barma Grande bei Mentone, eine Leiche angeröstet auf einem Herde gefunden worden. Aber darin darf man eine wirkliche Verbrennungsabsicht noch nicht erkennen. Es will gerade diese älteste Zeit ganz deutlich die Verstorbenen in ihrer alten Wohnhöhle und möglichst nahe am Herde bestatten¹, und sie gibt ihnen deshalb auch eine Schlafstellung mit etwas zusammengezogenem Körper. Sehr richtig und hübsch sagt CARTAILHAC schon 1896²: »La mort est un long sommeil . . . Rien de plus naturel que de donner au cadavre l'attitude du repos que l'on a l'habitude de prendre au coin du feu, le soir, après une journée de chasse ou de guerre.«

Ein andermal hat man bei einem mesolithischen Funde ans Verbrennen gedacht. In der Ofnethöhle bei Nördlingen fand R. R. SCHMIDT 1908 in der Azilienschicht zwei Nester von Schädeln, die, von den frischen Leichen abgeschnitten, an besonderer Stelle beigesetzt waren, in dem einen Nest 27, in dem anderen 6 Stück. Die 27 waren alle nach Westen gewendet; sie waren geradezu in Ocker gebettet, und manche hatten reichen Muschelschmuck, kurz, es handelte sich ohne Frage um eine ganz rituelle Bestattung. Etwas Holzkohle und Asche, die sich zwischen ihnen fand, nahm man als eine Hindeutung, daß vielleicht der übrige Körper verbrannt worden sei. Die formlose Asche — wer weiß ob von Mensch oder Tier — ist dafür natürlich kein Beweis, aber da wir solche Schädelgräber später in der Tat mit Brandbestattung kennen lernen werden, so ist das frühe Auftreten einer solchen Teilbestattung immerhin bemerkenswert. Die ganz analoge Bestattung eines einzelnen Schädels, auch mit Ockerbeigabe in einer Azilienschicht, hat BIRKNER im Kaufertsberge gefunden³. Beispiele da-

¹ M. EBERT, Die Anfänge des alteuropäischen Totenkultes. Präh. Ztschr. 1920. noch nicht erschienen.

² La France préhistorique S. 278.

³ Beitr. z. Anthropol. u. Urgesch. Bayerns XIX, 1916, 105.

für finden sich sogar schon etwas früher: in einer Magdalénienschicht der Grotte du Placard in der Charente waren mehrere Schädel für sich allein beigesetzt¹. Von der Gour dangrotte berichtet PIETTE²: »On ne trouve jamais dans les foyers d'autres os humains que les crânes, les mâchoires et les deux premières vertèbres du col, l'atlas et l'axis« und glaubt wohl mit Unrecht, daß die Bewohner die Schädel erschlagener Feinde als Trophäen hereingebracht hätten.

CARTAILHAC, von dem das Wort stammt, die Verbrennung sei nichts als eine gründliche Entfleischung des Körpers, wollte in den ganzen französischen Dolmen nur Knochengräber, Ossuarien, sehen³. Das häufige Durcheinanderliegen der Leichenteile, auch das Fehlen einiger von ihnen, besonders die rote Farbe auf manchen Schädeln, führten ihn zu der Auffassung, daß in den Steinkammern die entfleischten Knochen beigesetzt seien, womit wir dann die natürlichste Vorstufe für das Verbrennen haben würden. Aber CARTAILHACS Auffassung ist irrig. Die Unordnung in den Gräbern kommt von den vielfachen Nachbestattungen, und die Ockerfarbe war über die intakten Leichen gebreitet und hat sich erst nach dem Verwesen des Fleisches auf die Knochen niedergeschlagen.

Schon im Neolithikum wird aber in Frankreich das Verbrennen der ganzen Leiche merkwürdig häufig.

In der Bretagne hat PAUL DU CHATELLIER in 92 Dolmen- und Steinkistengräbern 61 Brandgräber gefunden neben 26 Skelettgräbern und 5 unsicheren, und auch in anderen Teilen Frankreichs, an der Marne und Aisne, bei Paris und im Departement Gard, sind Brandgräber in größeren Gruppen beobachtet. Auffälligerweise findet sich dabei nirgend das später allgemein übliche Bergen der Knochenasche in Urnen. Es sind bald in großen Grabkammern kleine Steinkisten eingebaut, nur 25 cm weit und 15 cm hoch, die voll sind von feiner Asche und Kohle (Plomeur und Trafiagat), bald sind in den künstlichen Grabhöhlen an der Marne die Aschenhäufchen lose auf den Boden gelegt, bald auch sind sie in lange und tiefe Felsgräben mit einigen Beigaben nebeneinander eingesenkt (Ribemont a. d. Aisne)⁴. Nirgend ist diese Bestattung an derselben Stelle erfolgt, wo die Leiche verbrannt war.

In den anderen Ländern des westeuropäischen Kreises, in England, den Niederlanden, Spanien, gibt es in der Steinzeit noch keinerlei Leichenverbrennung und ebensowenig in dem vom Westen stark abhängigen Mittelmeerkreise, in Italien und Griechenland.

¹ OBERMAIER, Der Mensch der Vorzeit 1912, 425.

² Bulletin de la Soc. Anthrop. de Paris 1873, 408.

³ CARTAILHAC, La France préhistorique 1896, 278f.

⁴ Ebenda 276.

III

Ein vielseitigeres Getriebe entrollt sich in den drei großen Kulturkreisen von Nord- und Mitteleuropa, dem nordischen mit der Megalithkeramik, dem thüringischen mit der Schnurkeramik und dem donauländischen mit der Bandkeramik. Der nördliche und südliche bleiben bei sich zu Hause beim Bestatten, nur wo sie auf Wanderschaft gehen, beginnen sie mit dem Verbrennen. Der mittlere Kreis Thüringen beginnt schon bei sich mit dem Verbrennen und übt es stark bei seinen Ausstrahlungen nach allen Richtungen.

Um diese Entwicklung zu erkennen und zu verfolgen, ist freilich eine ständige Vorarbeit nötig: es muß bei den Ausläufern der drei Kulturkreise immer möglichst genau festgestellt werden, von welchem Kreise sie ausgegangen und von welchem anderen sie bereits beeinflußt sind. Der Stil der Keramik und die Eigenart der Werkzeuge geben dazu die Mittel, und man kann heute in allem Wesentlichen zu festen Entscheidungen kommen.

Der nordische Kreis hält am zähesten an der alten Sitte des Körpergrabes fest. In Skandinavien erklärt man Brandgräber vor der Bronzezeit nicht zu kennen. Die oft in den Megalithgräbern beobachteten Kohlen- und Aschespuren werden von Opfer- und Reinigungsfeuern herrühren. DÉCHELETTE (Manuel I, 466) bemerkt, daß man bei Einbringung einer neuen Leiche gewiß gern schon zur Luftreinigung im vorderen Teil des Grabes ein Feuer angezündet haben werde. Aber auch an Opferfeuer wird man schon sehr früh denken dürfen, denn es ist nur allzu natürlich, daß die Hinterbliebenen dem geliebten Toten die Machthaber der Unterwelt günstig stimmen und ihm den Eintritt dort erleichtern wollten. Durch solche Feuer konnten dann leicht Teile der schon lagernden Leichen angesengt werden.

In Norddeutschland steht es ebenso wie in Skandinavien. Hier hat OTTO OLSHAUSEN schon 1892¹ alle erreichbaren Fundberichte aufs Gewissenhafteste nachgeprüft und festgestellt, daß es keinen sicheren Fall von Leichenbrand in der Megalithkultur gibt. Und es ist auch seitdem keiner aufgetreten.

Anders liegt die Sache bei den Ausläufern der Megalithkultur, die zwischen ihr und dem schnurkeramischen Kreise eine Reihe von Mischkulturen entwickelt haben. Man nennt sie nach den Hauptfundorten Rössen bei Merseburg, Walternienburg-Bernburg-Molkenberg und Schönfeld, dazu kommen noch die »Kugelamphoren«². Die meisten

¹ Zeitschr. f. Ethnologie 1892, 141 ff.

² Beschrieben bei SCHUCHHARDT, *AltEuropa* 1919, 113 ff. und NILS ÅBERG, Das nordische Kulturgebiet in Mitteleuropa 1918, 148—175. ÅBERG tut Unrecht, wenn

dieser Stile beherrschen nur einen lokalen Kreis, aber der erste, der Rössener hat es zu allgemeiner Bedeutung gebracht: er hat große Teile von Süddeutschland erobert und weit die Donau hinunter gewirkt.

Von Rössen bei Merseburg hat unsere vorgeschichtliche Abteilung in den Jahren 1884—1889 81 Gräber erhalten mit reicher Ausstattung an Tongefäßen, Schmucksachen (Marmorperlen und -armbändern) und Steingeräten (Hacken). Diese Ausstattung zeigt den Einfluß von drei Kulturkreisen. Die Form der großen Prunkgefäße und der Tiefstich ihrer Verzierung ist nordisch, die völlige Über-
spinnung aber mit Ornament und die Aussparung der breiten Zickzackbänder ist schnurkeramisch. Die meiste übrige Keramik, ebenso wie die marmornen Schmucksachen und die Feldhacken weisen auf das Donauland.

In dieser Kulturmischung überwiegt eigentlich der Donaueinfluß, und manche haben daraufhin die Rössener Kultur als bandkeramisch betrachtet. Aber die somatischen Reste aus den Gräbern lehren, daß das Volk nordisch war. Die Merkmale, die SCHLIZ vor 15 Jahren gerade für die in Rede stehenden 3 Kreise erkannt hat: nordisch: Rechteckschädel mit dreieckig ausladendem Hinterkopfe; schnurkeramisch: übertriebener Langkopf (hyperdolichocephal); bandkeramisch: Kokonform, scheinen nach allen weiteren Erfahrungen zuverlässig zu sein, und danach entscheidet die sehr einheitliche Schädelform der Rössener Leute für den Norden¹.

Unter den 81 Rössener Gräbern enthalten die weitaus meisten »liegende Hocker« und über 20 von ihnen waren so wohl erhalten, daß sie mit ihrer Lehmunterlage gehoben und ins Museum gebracht werden konnten; 9 aber sind Brandgräber, und zwar folgenden Befundes: Die verbrannten Knochen lagen nur 30 oder 40 cm tief auf einem bloßen Häufchen; zwischeneingemengt waren die Schmucksachen und Geräte; die Tongefäße standen regelmäßig etwa 10 cm entfernt gegen Süden oder Westen.

Die Beigaben dieser Brandgräber gehören keineswegs einer anderen Kultur an als die der Hocker: Es fehlen zwar die großen

er diese kleineren Kulturen für reine Kinder der Megalithkeramik hält und sie insgesamt die Grundlage bilden läßt für die thüringische Schnurkeramik. Dann müßte die Schnurkeramik noch mehr Mischkultur sein, als jene es schon sind. ÅBERG sagt aber selbst (S. 176), sie »besitzt einen ungewöhnlich einheitlichen Charakter« und ist »eine der deutlichst und schärfst hervortretenden steinzeitlichen Kulturen Mitteleuropas« (S. 196). In der Tat ist sie die Standarte für einen ganz selbständigen Kulturkreis, und was die kleineren Mischstile mit ihr gemein haben, hat sie ihnen gegeben, nicht von ihnen erhalten.

¹ SCHLIZ zuletzt in Hoops Reallexikon s. v. Rassenfragen, Bd. III 452.

verzierten Gefäße — von denen ja auch aus den Hockergräbern nur 5 vorhanden sind —, aber es kehren z. B. dieselben sehr seltenen Schultervasen wieder, die auch bei den Hockern vertreten waren¹. Somit kann keine Rede davon sein, daß die Brandgräber etwa einen fremden Bestandteil in dem ganzen Friedhofe darstellten, sie sind vielmehr ebensogut »Rössen« wie die Hocker. Bemerkenswert ist, daß die Knochenasche nicht in einem Gefäße beigemischt war, sondern in losem Haufen lag; sie war wohl in einen Leinen- oder Lederbeutel gesammelt, der natürlich vergangen ist. Unter ihr befinden sich regelmäßig auch Teile vom Schädel.

Die Mischkulturen von Walternienburg, Bernburg und Molkenberg gehören eng zusammen. Die Walternienburger Keramik zeigt in ihren älteren Teilen die unmittelbare Abstammung von der Megalithkeramik, in Formen, Verzierungen und Ziertechnik; nur einiges, wie die Amphorenform und der Bandhenkel sind neu entstanden. Ihre jüngeren Arten gehen über in den Bernburger Stil, den ÅBERG, und vielleicht mit Recht, völlig von Walternienburg ableiten möchte. Auf jeden Fall ist der folgende Molkenberger Stil nur eine Abart des Bernburgers, zu dem eine feine Flechtverzierung hinzugetreten ist, die mir eher aus Thüringen als aus Nordwestdeutschland veranlaßt scheint. Alle drei Keramikarten, die Walternienburger, Bernburger und Molkenberger werden begleitet von nordischen Feuersteinwerkzeugen, insbesondere dem dicknackigen Beil und der querschneidigen Pfeilspitze.

Bei der Walternienburger Kultur sind Brandgräber bisher nicht nachgewiesen. Bei der Bernburger kommen sie auf in der Weise, daß die menschlichen Reste noch nicht in Urnen gesammelt werden, sondern anscheinend an der Stelle, wo sie verbrannt sind, liegen bleiben. Wir haben nur ältere Fundberichte, die nicht immer ganz klar sind, über zwei Massengräber. Im Lauschügel zwischen Derenburg und Halberstadt lagen in drei gewölbeartigen Steinbauten starke Schichten von gebrannten und ungebrannten Menschenknochen, untermischt mit viel Asche und Kohle. Bei Hornsömmern, Kr. Langensalza, enthielt ein Grab aus geschichteten Steinen die Skelettreste von drei Erwachsenen in Eisenschlacke vollständig eingehüllt, so daß »der ganze Raum eher einem Hochofen als einer Begräbnisstätte gleich«. Ein zweites Grab daneben enthielt »die Reste von etwa 15 durcheinanderliegenden Skeletten, welche mit Asche untermischt und bedeckt waren«².

¹ Ein paar Stücke abgebildet Präh. Ztschr. I 358. Sie sind häufig in den folgenden Kulturen von Jordansmühl (Schlesien) und Lengyel (Südungarn), stammen aber aus dem Bernburger Kreise. Vgl. Jahresschrift der Sächs. Thüring. Länder I 1902, Taf. III 9 Baalberge.

² GÖRZE nach älteren Berichten in der Ztschr. f. Ethn. 1892, 186.

Klarer sehen wir bei dem vom Bernburger abgeleiteten Molkenberger Stile, der sich weit in die Mark und Uckermark hin verbreitet hat. Die Beisetzung der verbrannten Knochen schließt sich hier ganz an die der unverbrannten an. In der Uckermark sind die älteren Gräber Hügel, die Megalithkammern oder Steinkisten bedecken, die jüngeren sind Flachgräber, in denen »die Körper nur in geringer Tiefe frei im Boden liegen und höchstens mit einer Anzahl kopfgroßer Steine umsetzt oder bedeckt sind«. Diese Flachgräber enthalten nun bald Skelette, und zwar meist liegende Hocker, bald verbrannte Knochen. Das Grabinventar ist in beiden Fällen ziemlich dasselbe, es zeigt Schnurbecher, Kugelamphoren und Molkenberger Gefäße, dazu gelegentlich Marmorringe wie in Rössen, Amazonenäxte, Schieferbeile. Über den Befund der Brandgräber sagt SCHUMANN¹: »In Dedelow waren noch wohl-erhaltene, mit Leichenbrand angefüllte Gefäße vorhanden, die unter einem aus Rollsteinen hergestellten Pflaster aufgestellt waren, in Flieth waren die Gefäße meist zerbrochen und bildeten mit den kalzinierten Knochen zusammen Klumpen, die zwischen und unter einem Steinpflaster niedergelegt waren. Hier fand sich auch eine Ustrina auf dem Gräberfelde.«

Die Kugelamphoren sind in nordischem Tiefstich verziert und führen nordische Feuersteinbeile. Ihre Gefäßform wird wohl auch von der nordischen Kugelflasche stammen (vgl. RÜGEN, Ztschr. f. Ethnol. 1896, 352 f. Fig. 3 u. 10). Die Ornamentik steht zwischen Schnur- und Molkenberger Stil. Mit diesen Kugelamphoren oder den Eimern, die sie oft begleiten, ist ein paarmal Brandbestattung beobachtet, und zwar indem die Asche ähnlich wie in Rössen lose lag. Die Fundstellen sind Gr. Kreuz und Ketzin in der Mark².

Ein Eimer von der Art, wie sie zu den Kugelamphoren gehören, ist in Köben, oberhalb Glogau, in Schlesien gefunden worden »in einer großen, regelmäßigen Steinsetzung mit Resten von Leichenbrand«³. Das soll wohl heißen, daß der Leichenbrand in der Steinsetzung lag, nicht in dem Gefäße.

Eine letzte Mischkultur im mittleren Elbgebiete ist die von Schönfeld bei Stendal. Sie führt einzigartige große Tonschalen, verziert mit breiten Strichbändern, die einen Zackensaum haben. Solche Bänder mit Zacken- oder Fransensaum sind der Schnurkeramik entlehnt, wenn sie auch nach nordischer Art in Tiefstich ausgeführt sind. Unter den Beigaben findet sich neben nordischen dicknackigen Feuersteinbeilen

¹ Die Steingräber der Uckermark 1904, 64.

² GÖTZE, Zeitschr. f. Ethn. 1900, 148, 153, 157. BRUNNER, Steinzeitl. Keramik der Mark Brandenburg 1898, Abb. I—3.

³ Nachrichten über deutsche Altertumsfunde 1899, 81 (BRUNNER).

auch ein facettierter Hammer aus der Schnurkeramik¹. Der Stil tritt in Deutschland nur in kleinem Kreise auf — Schönfeld, Neuholdensleben, Aschersleben, Wedlitz (Anhalt) sind die Fundorte —, aber noch in der Nähe von Kiew findet sich eine Schönfelder Bandschale inmitten reicher Schnurkeramik².

»Nach den erkennbaren Schalen liegen (in Schönfeld) die Reste von mindestens 13 Gräbern vor³.« Bei den gut erhaltenen standen die Schalen »mit 60 cm unterer Tiefe im kiesigen Boden« und waren mit dem Leichenbrande gefüllt. Darin lagen auch die Überreste der Äxte und einmal ein kleiner Becher von Walternienburger Art.

Das sind die Ausläufer des nordischen Kreises, die sich bei der Berührung mit anderen Kulturen der Leichenverbrennung zugewandt haben. Bei der Rössener Gruppe überwiegt der bandkeramische Einschlag den schnurkeramischen, die vier anderen: Bernburg; Molkenberg, Kugelamphoren und Schönfeld haben nur schnurkeramischen⁴.

IV

Die Schnurkeramik, die in Thüringen einen großen selbständigen Kulturkreis besitzt, hat sich weit stärker in der Verbrennung betätigt und sie weithin verbreitet. In ihrer thüringischen Heimat selber freilich lassen sich bisher nur wenige Fälle nachweisen, die meisten liegen in den Ausstrahlungen nach Böhmen, Schwaben und der Schweiz, ja auch nördlich in die Mark, nach Mecklenburg und Hamburg. In dieser weiten Verbreitung geben uns die gleichartigen Beobachtungen verschiedener Forscher ein Material, das das Herauswachsen des Verbrennens aus dem Begraben und mehrere Stufen der Brandbestattung deutlich erkennen läßt.

Auf dem Heuchelberge, östlich von Heilbronn, liegt ein Grabfeld von 11 flachen Hügeln, und einige weitere kommen verstreut in der Nachbarschaft hinzu. An 12 Hügeln hat hier SCHLIZ seine Studien gemacht, und sein Ergebnis ist dieses⁵: Zwei der Hügel (Nr. 4 u. 5) enthielten noch nach alter Sitte ein Schachtgrab mit unverbrannter Leiche, und zwar war es das eine Mal ein Hocker (Nr. 4), das andere

¹ ÅBERG hat mehrfach, zuletzt im 3. Heft der Veröffentl. des Prov.-M. zu Halle 1918 die Schönfelder Kultur behandelt. Er hält sie fälschlich für einen reinen Abkömmling des Megalithkreises. (S. oben S. 504 Anm. 2.)

² SWIATOWIT, Warschau, VI, 1905, 17: Hügelskelettgräber von Jackowica.

³ KUPKA, Prähist. Ztschr. II, 1910, 343.

⁴ Ein sicherer Fall von steinzeitlichem Leichenbrand ist in Westpreußen (Liebenthal) erkundet: 5 Steinkisten enthielten Urnen mit gebrannten Knochen. Die Urnen sind aber nicht beschrieben und nicht erhalten und somit nach ihrem Kulturkreise nicht zu bestimmen (Ztschr. f. Ethnol. 1892, 153).

⁵ Ztschr. f. Ethnologie 1906, 317—323.

Mal ein gestrecktes Skelett (Nr. 5). In dem ersteren Falle fand sich über dem Schachtgrabe auf dem ebenen Boden des Hügels Asche und Kohle von einem Feuer. Bei den meisten anderen Hügeln (6—11) war das Schachtgrab selbst ganz mit Asche gefüllt und kaum ein fester Knochen mehr dazwischen, darüber bedeckte die Asche noch 30 cm dick eine Fläche von über 2 m Durchmesser, die von einem Steinkranze aus großen Blöcken eingefast war (Nr. 6). Gewöhnlich liegen auf dem Grunde des Grabes ein paar Gefäßreste, zerdrückt und mit der Asche hart zusammengebacken, weiter oben Steinbeile, Feuersteinmesser und Lanzenspitzen, z. T. von der Glut der Asche stark angegriffen. SCHLIZ nimmt nach der oft steinhart gebrannten Masse an, daß hier die Leiche im Schachtgrabe selbst verbrannt ist. Ein weiteres Beispiel dafür hat er noch 1908 auf dem Heuchelberge gefunden in einem Hügel, der 3 Bestattungen enthielt, die mittlere unverbrannt, die beiden anderen in ihrer Grube verbrannt¹.

Eine fortgeschrittene Form der Verbrennungsart zeigte wenigstens ein Hügel auf dem Heuchelberge klar: ein Schachtgrab war nicht mehr ausgetieft, die Leiche war auf ebenem Boden verbrannt und über ihr und den ganzen Scheiterhaufenresten der Hügel errichtet.

Gewiß mit Recht sieht SCHLIZ in diesen Formen die erste und die zweite Stufe der Leichenverbrennung, die beide der dritten und nachher weitest verbreiteten, der Beisetzung der Knochenasche in einer Urne, vorausgehen. Ob wir aber mit ihm die Abbreunung eines Feuers oberhalb des alten Schachtgrabes schon als eine Vorstufe zur ersten anzusehen haben², wird man bezweifeln dürfen. Brandspuren, starke oder auch ganz schwache, im Hügel über dem Schachtgrabe mit Hocker kommen sehr häufig vor, SCHLIZ führt im Neckarhügellande eine Reihe von Beispielen dafür an³, und GÖRZE aus Thüringen noch mehr⁴. In Nerkewitz bei Jena »enthielt ein mit Steinplatten ausgesetztes und bedecktes Grab ein Skelett in gestreckter Lage, welches durch ein über den Deckplatten angezündetes starkes Feuer völlig kalziniert war«. KLOPFLEISCH dachte hier an absichtliche Verbrennung der Leiche, aber GÖRZE bemerkt, er halte nicht für ausgeschlossen, daß die Verbrennung der Leichen gar nicht beabsichtigt war, sondern durch starke über dem

¹ Fundberichte aus Schwaben 16, 1908, 5.

² SCHLIZ meint, sie erstrebe »die Reinigung der irdischen Reste des Bestäteten durch Feuerkraft und Abschluß des Grabbettes nach oben durch die härte Brandschicht, ein Zweck, dem auch die häufigen Steinpflaster in dieser Höhe dienen«. Ztschr. f. Ethnol. 1906, 321.

³ Gemmingen, Rappenu, Sinsheim III, Holmsheim I und IV, Sprantal I. Ztschr. f. Ethnol. 1906, 314f.

⁴ Heukewald, Loheholz, Kasekirchen, Collisberg, Nickelsdorf, Dorstewitz, Uthleben. Görze, Gefäßformen usw. 1891 Tabelle.

Grabe angezündete Zeremonialfeuer herbeigeführt wurde. Ein solches Feuer am Grabe berührt die Leiche gar nicht und ist nichts anderes, als was sich auch in den Megalithgräbern so häufig zeigte, wo doch an eine Verbrennung der Leiche nirgend gedacht wird.

Die Brandbestattung setzt also gleich mit einer völligen Verbrennung der Leiche ein, und ihre Entwicklung läßt drei Stufen erkennen:

- I. das Verbrennen der Leiche im Schachtgrabe;
- II. das Verbrennen auf ebenem Boden und Überdecken des ganzen Brandplatzes mit einem flachen Hügel und
- III. die Beisetzung der auf dem Brandplatze gesammelten Knochen in einer Urne.

Je nachdem wir eine der ersten beiden Formen oder die letzte antreffen, können wir sicher sein, den Anfängen oder schon einer vorgeschrittenen Entwicklung der Leichenverbrennung gegenüberzustehen. In Thüringen, der Heimat der Schnurkeramik, ist die II. Form in dem sogenannten Königsgrabe von Auleben bei Nordhausen mit Sicherheit festgestellt¹, und wahrscheinlich liegt sie auch in Braunschweig in einem Falle vor². In Volkstedt dagegen trat die III. Form auf, eine Schnuramphora enthielt die Asche³.

In Böhmen hat v. WEINZIERL bei Lobositz, Gr. Cernosek und Elbekosteletz eine Reihe von Brandgräbern gefunden, die unter böhmischer Keramik auch Schnurbecher enthielten. Einige der Gräber gehörten der Gattung I an⁴, andere hatten Steinkisten, die ganz mit Asche gefüllt waren, ebenso wie die darin stehenden Gefäße⁵, bei noch anderen waren die Gräber mit Asche und Beigaben gefüllte Gruben, und flache Brandplätze befanden sich noch daneben⁶.

In der Schweiz hat FERD. KELLER in den Gemeinden Oberwenigen und Schöfflisdorf bei Zürich 1887 sechs flache Hügel aufgegraben und, wo überhaupt ein klarer Befund herauskam, unsere Stufe II festgestellt mit vielfachen schnurverzierten Gefäßen und auch schon einigen Anzeichen von Kupfer⁷.

In Südwestdeutschland, wo sich die Schnurkeramik doch bis an den Rhein ausgebreitet hat, ist sie in Brandgräbern bisher nicht ge-

¹ -Oben starke Erdschicht, darunter Steinkern, darunter zwischen zwei Kohlenlagern eine starke Brandschicht mit kalzinierten Knochenmassen und den Beigaben. GÖTZE, Gefäßformen, S. 24.

² GÖTZE, Die Gefäßformen usw. 1891, 28 f.

³ Jahresschr. d. sächs.-thür. Länder I, 1902, 224 (GRÖSSLER).

⁴ Lobositz, Ztschr. f. Ethnol. 1894, 102.

⁵ Ebenda 109 f.

⁶ Mitt. der Wien. Anthropol. Gesellsch. 1895, 41 ff.

⁷ Anz. f. Schweiz. Altertumsk. 1887, 488. HEIERLI, Urgesch. d. Schweiz. 1901, 257.

funden. Aus Hessen (Mainzlar bei Gießen) kommt dagegen soeben die Mitteilung, daß in Grabhügeln »Schnurkeramik mit Brandbestattung« gefunden sei¹. In Norddeutschland gibt es mehrere Beispiele. In der Neumark (Warnitz) ist ein Becher und ein Napf mit zwei Steinhammern zusammen, von verbrannten Knochen umgeben, gefunden worden². Es handelt sich offenbar um ein Flachgrab, ähnlich wie die Rössener Brandgräber. Aus ähnlichem Verhältnis scheint der Schnurbecher von Vietnitz, Kr. Königsberg i. N. — »gefunden unter Kohlenfragmenten mit einem großen Steinhammer«³ — zu stammen.

Ein vielbeachteter Fund liegt vor aus Hekkathen bei Bergedorf: ein kleines Grabfeld, bestehend aus Schnurbechern, die mit Knochenasche gefüllt waren. Ein kleiner Hammer aus Diorit lag mit darin und ein Bronzeband mit Punktverzierung daneben. Manche Knochen waren auch mit Grünspan gefärbt. Wir befinden uns hier also schon im Übergange zur Metallzeit⁴.

In Mecklenburg sind ein paar Brandbestattungen beobachtet worden: auf dem Malchower Stadtfelde eine Urne mit Asche und Gebeinen, in Tannenhof bei Lübz ein ähnlicher, aber nicht ganz sicherer Fund und in Friedland eine schnurverzierte Amphora mit gebrannten Gebeinen⁵. Sehr häufig sind Kohlen- und Aschespuren in den Megalithgräbern gefunden, ohne daß die Leichen verbrannt wären (Karst, Perdöhl, Brüsewitz, Lübow, Zarnewan, Woldzegarten, Liebental, Malchow, Sparow). Sie rühren offenbar von kleinen Opfer- oder Reinigungsfeuern her.

Zu den merkwürdigsten Funden von allen gehört aber einer, der weit weg vom Zentrum der Schnurkeramik in Schlesien gemacht ist, und mit dem wir wieder anknüpfen an die ganz zuerst besprochenen aus der mesolithischen Ofnethöhle. In Noßwitz bei Breslau hat SEGER mit Marschwitzer Schnurkeramik, die nach seiner Bestimmung von der unteren Oder her eingewandert ist, zwei Teilbestattungen gefunden⁶. I. »In einer Mulde von 50 : 80 cm Durchmesser und 45 cm Tiefe — also viel zu klein für einen vollständigen Leichnam — lag das Diaphysenstück eines menschlichen Oberschenkels, das anscheinend im Feuer gewesen und dadurch geschwärzt war. Dazwischen standen und lagen 4 kleine, schwarzbraune Gefäße.«

II. »50 cm südlich von der I-Bestattung, in einer rundlichen Mulde von 70 cm Durchmesser mit schwarzbraunem Henkeltopf in der

¹ Briefliche Mitteilung von G. WOLFF-Frankfurt über O. KUNKELS Grabung.

² Ztschr. f. Ethnol. 1892, 178 (GÖTZE).

³ Ebenda 181.

⁴ Anthropol. Korrespondenzbl. 1897, 157 (K. HAGEN).

⁵ BELTZ, Mecklenb. Jahrb. 1899, 91 ff.

⁶ Schlesiens Vorzeit VII, 1916, 72.

Mitte dicht zusammengepackt, die Trümmer von 3 Schädeln, 1. Mann mittleren Alters (Trepanation), 2. jugendliche, wahrscheinlich weibliche Person, 3. Seitenwandbein eines dritten Schädels. Er zeigte auf der linken Seite innen und außen starke Brandspuren und eine wohl gleichfalls durch Feuer bewirkte Verkrümmung. Kleinere Schädelteile und Feldsteine lagen umher. Die Art der Lagerung, das Fehlen aller anderen Knochen und die geringe Ausdehnung der Grube machen es auch hier zweifellos, daß nur einzelne Leihenteile beigesetzt worden sind.«

Die übrigen Teile aber dürfen wir wohl sicher als verbrannt annehmen, da in jeder Grube sich das Stück eines verbrannten Skeletts befand, einmal ein Schenkel-, das andere Mal ein Schädelknochen. Man wollte einem Teil der Leiche eine bevorzugte Bestattung zuteil werden lassen, etwa in der Nähe der Wohnung oder auf geweihtem Felde, und erleichterte sich diese Teilbestattung durch Verbrennung.

SEGER hat noch ein anderes Mal eine Schädelbestattung gefunden, da aber ohne Anhalt, was aus dem übrigen Körper geworden ist. In Jordansmühl, wo sonst Hockerbestattung herrscht, neben und z. T. in den Wohnungen, lag in einer Grube auf einem Rinder- und einem Hundeskelett der Schädel eines etwa achtjährigen Kindes¹.

Bei all diesen Ausstrahlungen der schnurkeramischen Brandgräber rings um die alte thüringische Heimat fällt zweierlei auf: einmal, daß die Brandgräber in den Ausstrahlungen weit häufiger sind als in der Heimat, und zweitens, daß sie nach dem Süden und Osten hin früher begonnen haben müssen als nach dem Norden, denn dort finden sich meist die älteren Formen der Brandbestattung (I, II) in Grube oder auf flachem Boden, hier nur die jüngere (III) in Urne.

V

Nach dem nord- und mitteldeutschen haben wir nun noch den süddeutschen Kulturkreis zu betrachten. Seine Bandkeramik ist am ausgiebigsten in der Gegend von Worms durch KOEHL erforscht, aber ihre Heimat liegt hier nicht. Bei Worms gehen der Rössener, Hinkelstein- und Schnurstil der Spiralkeramik voraus, während in Süddeutschland, Schlesien und Tschechien das spiralkeramische immer das älteste und damit das eingeborene Element ist².

Der Bandkeramik ist Hockerbestattung eigentümlich, und sie hält an der überlieferten Weise ähnlich zähe fest wie die Megalithkeramik

¹ Archiv f. Anthrop. V 1906 Taf. VI 5.

² Das hat bei Heilbronn SCHLIZ, in Breslau SEGER, in Prag BUCHTELA und JIRA und in Mährisch-Budwitz PALLIARDI festgestellt.

an der Ihen. Von Heilbronn westlich bis Worms und östlich bis Böhmen und Mähren ist noch keine Abweichung festgestellt. Freilich sind die bandkeramischen Gräber überhaupt sehr selten. Von der Geithschen Ziegelei bei Heilbronn ist seit lange eine Skelettbestattung mit Hinkelsteinkeramik bekannt¹ und ebenso vom Saalberge bei Cannstadt Skelettgräber mit Spiralkeramik². In der Siedlung von Gr. Gartach (b. Heilbronn) hat SCHLIZ eine Kinderleiche als liegenden Hocker gefunden³. Bei Sontheim am Neckar sind mehrere Flachgräber mit Hockern beobachtet⁴. Bei Worms gibt es ganze Gräberfelder mit Hockern, von der Lahn sind zwei solche Gräberstellen gemeldet, bei Steeten und Dehm (?)⁵, aus Sachsen je zwei von Zauschwitz bei Pegau und Eutritzsch bei Leipzig, und zwar jedesmal in Ansiedlungen⁶. Bei Prag hat JIRA aber wieder viele (s. unten).

Erst bei ihrer Ausbreitung gegen Norden hin läßt sich die Bandkeramik hier und da auf die Brandbestattung ein. Sie hat in ihrer Blütezeit einen großen Eroberungszug durch Mittelddeutschland gemacht bis vor die Tore von Göttingen und Braunschweig. Wir erkennen das fast ausschließlich an Siedlungen, die zahlreich sind, während die Gräber sich arg versteckt halten. Aus Sachsen sind fünf Brandgräber mit Hinkelstein-Gefäßen bekannt: zwei von Löcknitz nahe Dresden, zwei vom Vogelberge bei Grödel östlich Riesa und eins von Leippen südlich Lommatzsch⁷. Wo die Fundumstände beobachtet sind, lag die Knochenasche in den Gefäßen. Erst kürzlich (1913) sind dann ein paar Brandgräber aufgetreten in einem Weinberge des Dorfes Almrich bei Naumburg a. d. Saale, mit schöner reiner Spiralkeramik und den zugehörigen Schuhleisten- und Flachhacken. Die Knochenasche lag nicht in den Gefäßen, sondern lose daneben im Boden wie in Rössen⁸. Ferner ist 1919 bei der Springmühle vor Göttingen, wo schon vor zehn Jahren eine neolithische Siedlung freigelegt wurde, jetzt ein Brandgrab zutage gekommen: eine einfache Mulde in den Boden eingetieft mit Knochenasche und wenigen bandkeramischen Scherben⁹.

¹ SCHLIZ, Das steinzeitliche Dorf Gr. Gartach 1901, S. 2.

² Beschreibung d. O. A. Cannstadt² 1895, 150, 394.

³ Fundberichte aus Schwaben XVII, 1909, 2.

⁴ Ebenda 1910, 5.

⁵ Westdeutsche Ztschr. 19, 1900, 266 Anm.

⁶ NÄBE, Die steinzeitliche Besiedlung der Leipziger Gegend 1908, 40.

⁷ Isis, Sitzungsber. u. Abhandlungen der Naturwiss. Gesellschaft Isis zu Dresden 1910, Juli—Dez., S. 28.

⁸ Noch unveröffentlicht. Beobachtet von Dr. A. HAGEMANN, Naumburg. Die Funde hat die Vorgeschichtliche Abteilung der Berliner Museen erhalten.

⁹ Von Dr. CROME berichtet auf dem Verbandstage der nordwestd. Alt. Vereine zu Bückeburg, April 1920.

Eine besondere Überraschung bot sich nordwestlich vom bandkeramischen Gebiete. In der Unterraingegend ist die sich ausbreitende Spiralkeramik zusammengetroffen mit der vom Nordosten kommenden Strömung der Rössener Kultur und hat sich vielfach mit ihr gemischt. Hier finden wir, besonders in der Wetterau, zahlreiche kleine Brandgräber, die nichts enthalten als ein paar Menschenknochen, eine Halskette aus punktverzierten kleinen Flußkieseln und ein paar Scherben von Spiral- und Rössener Keramik¹. Gegen 70 solcher kleinen Gräber sind bis jetzt schon zutage gekommen², und die gleiche Kultur, d. h. dieselben Schmuckanhänger, ohne daß bisher Gräber erkannt wurden, ließen sich gegen Norden über Friedberg, Gießen, Kassel bis nach Diemarden bei Göttingen verfolgen³. Auffallend häufig waren sie in die Gruben von bandkeramischen Häusern eingebettet (Prähist. Ztschr. 1911, 8, 23, 26, 35; 39). Die drei Gräber z. B., die die Göttinger Professoren VERWORN und HEIDERICH in der Wetterau freilegten, lagen jedes in einem andern Hause (a. a. O. 26). Mehrfach mußte diese Bestattung erfolgt sein, während das Haus noch in Benutzung blieb: die harte Schmutzschicht des Fußbodens zog sich über das Grab hinweg (a. a. O. 8f. und 39). Einmal hat G. WOLFF auf dem Boden einer Hausgrube die Bruchstücke eines unverbrannten Kinderschädels in drei Häufchen nebeneinander gefunden (a. a. O. 21 ff.). Wir haben hier eine Kopfaufbewahrung und Verehrung im Hause vor uns, wie sie in ersten Spuren schon vor dem Neolithikum in Höhlen auftrat⁴. Aber die sämtlichen kleinen Wetterau-Brandgräber sind offenbar Teilbestattungen: nur winzige Reste des Körpers sind in sie aufgenommen, der Rest muß irgenwo anders verscharrt worden sein. Es

¹ G. WOLFF, Neolithische Brandgräber in der Umgebung von Hanau, Prähist. Ztschr. III, 1911, 1—51.

² Die Gräber der Wetterau zerfallen in zwei Gruppen. Im Osten (Butterstadt, Marköbel, Baiersröder Hof) enthalten sie mit Gr. Gartacher Keramik ganze Kieselketten, im Westen (Kilianstädten, Büdesheim) mit Spiralkeramik bloße Schieferanhänger (G. WOLFF, Prähist. Ztschr. 1911, 19). Zeitlich verschieden sind die beiden Gruppen aber nicht (ebenda 27, 31) und alleinheimisch ist in der Gegend keine von beiden Kulturen.

³ Briefl. Mitteilung G. WOLFFS und Anthrop. Korrespondenzbl. 1910, 9ff.

⁴ Ich habe daraufhin den Gedanken erwogen, ob die kleinen Brandgräber mit Halskettchen nicht auch lauter Kopfbestattungen sein könnten. Ihre speckig-schwarze Erde läßt an Verwesung denken, das Kettchen, das immer so hübsch ausgebreitet liegt, als ob es eben vom Halse abgeglitten wäre, würde sich als in der Regel einzige Beigabe für einen Kopf gut erklären. Aber nach G. WOLFFS Mitteilungen: stammt die durch Holzkohle geschwärzte Masse mit zusammengerafften Knochenresten, unter denen sich auch Schädelstücke finden, doch vom Scheiterhaufen. Das Fettige erklärt sich durch das Tageswasser, das in das Grab mehr als in den umgebenden gewachsenen Boden eingedrungen ist: In den 70 Gräbern müßte auch hier und da ein unverbrannter Schädelrest übriggeblieben sein, zumal manche aus Knochen hergestellte Anhänger wohl erhalten sind.

liegt nahe, anzunehmen, daß der Wunsch nach einer Hausbestattung diese Teilung hervorgerufen hat.

Im östlichen Gebiete der Bandkeramik, in Böhmen, tritt die Brandbestattung mit Jordansmühler Kultur auf. Die Keramik dieser Kultur ist nicht ganz leicht zu bestimmen. Manches wie die »Pilzgefäße« erscheinen donauländisch, aber das Kragenfläschchen ist nordisch und die zwei Hauptformen, die Vase mit eckiger Schulter und die kuglige mit zwei gegenständigen Bogenhenkeln am Halse stammen entschieden von Rössen¹. Und nach dem Norden weisen auch ihre wichtigsten Steinwerkzeuge. In Böhmen wirkt sie durchaus als fremder Eindringling. JIRA (Prag) berichtet²: »Die Siedlung (bei Podbaba) war lange vom eingesessenen 'Voluten'-Volke bewohnt, das in Hütten hauste, deren Boden unter dem Bodenniveau lag, und das seine Toten in die Erde unter die Wohngruben oder daneben bestattete. Nach einer längeren Zeit, als manche Gruben schon vollständig, andere zu Dreiviertel der Höhe mit der Volutenkeramik angefüllt waren, drangen 'Jordansmühler' Fremde ein, die eine neue fortgeschrittenere Keramik aus grauem tonartigen Material und durchlochte Steinwerkzeuge besaßen und sich in derselben Siedlung festsetzten. Sie wöhnten in Hütten oder Zelten, die auf der nackten Erde neben den Hütten der Eingeborenen standen. Sie verbrannten ihre Toten und lagerten die Asche auf der bloßen Erde ab.« So werden die Jordansmühler Leute das Verbrennen wohl vom Norden her aus ihrer Beziehung zu Rössen bei Merseburg erhalten haben.

Was für Grabsitten die Spiralkeramik bei ihrer weiten Ausdehnung nach Osten, die ganze Donau hinunter, angenommen hat, läßt sich noch nicht sagen, denn es liegen dort noch keine sicheren Gräber vor. In Butmir sind nur Siedlungsreste aufgedeckt, und die zahlreichen Brandgräber, die die galizischen Forscher vor 10 Jahren für die dortige bemalte Bandkeramik zu haben glaubten, haben sich als irrtümlich herausgestellt³; es waren in Wirklichkeit Hüttenreste mit verbrannten Tierknochen. Auch den ähnlich beschriebenen zimmerartigen Gräbern in Bebarabien und bei Kiew hat man von da an schon stark mißtraut. Ich kann heute sagen, daß sie sicher auch verbrannte Häuser gewesen sind. Ganz denselben Befund wie v. STERN ihn für Petreny

¹ Die »Schultervase« von Jordansmühl: Arch. f. Anthr. V 1906 Taf. IX 6. 7, von Rössen Präh. Ztschr. I 1909, 358. — Die kuglige Henkelvase von Jordanmühl: Arch. f. Anthr. V 1906 Abb. 5. 6. 7. 9, auch HOERNES, Urgesch. d. bild. Kst. 3, 1916. 257 unten rechts; noch ohne Henkel in Rössen Präh. Ztschr. I 1909, 356, II 1910, 112. 5a; 114. 8ab; 115. 9bc, 10abde; 120. 13e, 14b; Taf. 25bedf.

² Mannus III, 1911, 246f.

³ Mannus III, 1911, 227f. (KOSSINNA).

beschreibt¹: zusammengeballte Ziegelbrocken, Gefäße am Fuße der Wandreste mit viel Asche umher, aber keinem einzigen Menschenknochen in oder neben sich — hab ich 1917 für eine verbrannte neolithische Siedlung bei Cernavoda mit bemalter neolithischer Keramik angetroffen. Gräber haben wir für die Bandkeramik in diesen östlichen Gegenden also noch nicht; der äußerste Punkt ist bisher Lengyel im Bez. Torna in Ungarn, wo die bemalte Keramik in Hockergräbern lag.

VI

Die klare Scheidung der verschiedenen Kulturkreise in Deutschland verhilft uns zu einigen Ergebnissen. Der Megalithkreis hat die Verbrennung gewiß nicht erfunden, in seinem Bereiche ist nicht ein einziges Beispiel nachzuweisen. Seine Bewohner waren offenbar schon ebenso konservative Leute wie die heutigen niedersächsischen Bauern. Nur wo die Megalithkultur sich über ihre alten Grenzen hinausbegibt und in der Fremde unter den Einfluß hauptsächlich der Schnurkeramik, einmal auch des Gemischs von Schnur- und Bandkeramik (Rössen) gerät, nimmt sie die Verbrennung an.

Für den bandkeramischen Kreis liegt die Frage etwas schwieriger, weil wir in den Hauptteilen seiner Heimat Gräber mit Bandkeramik noch sehr spärlich haben. Einige sind in der Gegend von Heilbronn beobachtet, zahlreiche am West- und Ostrande des Kernlandes bei Worms und bei Prag, alle als Körpergräber. Daraus ist wohl zu schließen, daß auch im bandkeramischen Kernlande diese alte Sitte, die sonst überall dem Verbrennen voraufgeht, geherrscht hat. Wo in diesem Kernlande bisher Brandgräber aufgetreten sind, gehören sie fremden: den Schnurkeramikern auf dem Heuchelberge bei Heilbronn, den Jordansmühlern bei Prag, die beide von Thüringen her beeinflußt sind. Und die Kolonisten, die die Bandkeramik aussendet, gehen zum Verbrennen auch nur über, wo sie in der Wetterau mit Rössen in Berührung kommen oder gegen Norden nach Thüringen sich wenden (Naumburg) oder durch Thüringen hindurch nach Göttingen.

Man hat bisher zumeist die Bandkeramik als die Urheberin der Brandbestattung betrachtet. Allzu einseitig hielt man den Rössener Stil für bandkeramisch, zu voreilig wollte man im bandkeramischen Osten (Galizien, Bessarabien) ein allgemeines Verbrennen annehmen, und in der Wetterau erschien demzufolge auch die Bandkeramik und nicht die Rössener als die Bringerin der neuen Sitte. Die zur Bandkeramik

¹ v. STERN, die vorgeschichtlich griechische Kultur in Südrubland (russisch und deutsch), Moskau 1906, 52 ff. Auch MINNS, SCYTHIANS and GREEKS 1913, 133 ff.

gehörigen Gräber, meint man heute, verstecken sich vielleicht deshalb in Süddeutschland so, weil sie kleine Brandgräber nach Art der Wetterauer sind.

Das wird man abzuwarten haben. Die dortigen Gräber müßten dann auch noch ohne Rössener Einfluß sein, um die selbständige bandkeramische Erfindung des Verbrennens zu verbürgen. Vorläufig aber neigt sich die Wagschale zugunsten des schnurkeramischen Thüringer Kreises. Bei ihm sind alle die Ausläufer der nordischen Megalithkeramik in die Schule gegangen, die die Verbrennung angenommen haben; zu ihm sind auch die Wege der bandkeramischen Kolonisten gerichtet, die sich der neuen Sitte zuwenden. Der schnurkeramische Kreis ist der einzige, der einschließlich seiner Kolonien alle Stufen der Verbrennungssitte aufweist: das aus der Hockerbestattung hervorgegangene Verbrennen in der Grube, das Verbrennen und Überdecken auf der Fläche und das Beisetzen in der Urne. Auch die vermeintliche Vorstufe der Leichenverbrennung, das Anzünden eines Feuers über dem Grabe, findet sich in Thüringen sehr ausgeprägt (Nerkewitz b. Jena). Daß es keine Vorstufe ist, sollte man bei den Megalithgräbern einsehen, wo solch ein Feuer ebenso häufig gebrannt und doch niemals zu einer Leichenverbrennung geführt hat¹.

Die Schnurkeramik ist die vielseitigste und beweglichste unter den deutschen Steinzeitkulturen. Keine andere hat eine solche Fülle von Gefäßformen und Verzierungen aufzuweisen, keine andere ist so nach allen Richtungen hin auf die Wanderschaft gegangen. Es bleibt nur die Frage, wie die Verbrennung in Frankreich sich dazu stellt. Soll man etwa dort einen besonderen Entstehungsherd annehmen oder ist der Funke von einem zum andern Lande überggesprungen?

Ich habe früher schon rein aus dem Stil der Keramik geschlossen, daß zwischen Deutschland und Frankreich alte, auf das Paläolithikum zurückgehende Beziehungen bestanden haben². Unabweisbar ist die Verwandtschaft unter den Aurignacien-Skulpturen von Laussel (bei Les Eyzies, Dordogne) und Willendorf (bei Krems an der Donau), wo auf beiden Seiten die gleichen hochgemästeten Weiber in demütiger Haltung mit einem erstaunlichen Realismus dargestellt sind. Nun kommen als Übereinstimmungen in der Bestattung hinzu die Hockerlage der Leiche, die besondere Beisetzung des Schädels und die frühe Neigung zum Verbrennen. Wenn diese drei Eigentümlichkeiten dem nordischen Kreise unbekannt sind, so liegt die Erklärung nahe, daß sie auf paläolithische

¹ Auch in den Hockergräbern der Schweizer Pfahlbauten finden sich keine Spuren hier und da, so am Dachsenbühl b. Herblingen. Vgl. HEIERLI, Urgeschichte der Schweiz 1896, 147 ff.

² SCHUCHARDE, Alteuropa 1919, 110f.

Vorstufen zurückgehen, die ihm eben fehlen, während Mittel- und zum Teil auch Süddeutschland sie durchgemacht haben.

Der Ursprung aller Bestattung, darüber herrscht heute Einstimmigkeit, ist das Bestreben, dem Toten eine wohnliche Stätte zu bereiten, wie er sie im Leben gehabt hat. So wird er schon vom Moustérien an in der alten Wohnhöhle beigesetzt und in Schlafstellung an den Herd oder gar in die Asche des Herdes gelegt. Die Beisetzung im Hause mußte, wenn dieses weiterbewohnt werden sollte, über kurz oder lang zur Teilbestattung führen. Der Kopf als der wichtigste Körperteil wurde allein aufgenommen und das übrige irgendwie beseitigt: verscharrt, den Vögeln preisgegeben oder verbrannt. Und zwar mußte denjenigen an einer solchen Teilbestattung und der möglichst vollständigen Vernichtung des übrigen besonders liegen, die nicht lange an einer Stelle wohnen blieben, sondern als Hirten und Jäger ein Wanderleben führten. Wir haben die Teilbestattung im französischen Paläolithikum und bayerischen Mesolithikum kennen gelernt, im verbrennenden Neolithikum mit Schnurkeramik bei Breslau (Noßwitz) und mit Rössen-ähnlicher Keramik in der Wetterau. Sie gehören also zu den Sittenäußerungen des schnurkeramischen Kreises, und wenn dieser Kreis die Leichenverbrennung in Deutschland vielleicht aufgebracht, jedenfalls zu ihrer Verbreitung am meisten getan hat, so kommen wir mit dieser Erkenntnis ungeahnterweise zurück auf die feine Überlegung JAKOB GRIMMS, wieviel eher ein Nomadenvolk zur Verbrennung seiner Toten schreiten werde als ein ackerbauendes. Die nordwestdeutschen Steinzeitleute sind ein seßhaftes Volk gewesen, das beweisen allein schon ihre Megalithbauten. Aber auch die Bandkeramik war eine Kultur von Ackerbauern. Sie tritt auf mit Feldhacken verschiedener Form (Schulleisten- und Flachhacke) und nimmt die fruchtbaren Löß- und Lehmläichen der Täler für sich in Anspruch. Dort findet man ihre rechteckigen Balkenhäuser in den Boden eingeschnitten. Die Schnurkeramiker dagegen siedeln nach SCHULZ' Beobachtungen bei Heilbronn¹ auf den Höhen; ihre flachen Grabhügel zeigen sich dort vielfach und enthalten stets Waffen: »Die Lanzenspitze aus Feuerstein nördlicher Herkunft, den schweren Streithammer, kleine trapezförmige Wurfbeile und das facettierte Hammerbeil. Es war also eine kriegerische Bevölkerung, die hier ihre Grabhügel anlegte. Sie ist mit fertiger mitteldeutscher Kultur, mit kunstvoll dekorierten Grabgefäßen aufgetreten.« Ihre Häuser sind noch nicht gefunden, offenbar weil sie so leicht gebaut waren, daß sie sich schwer erkennen lassen. Ganz ähnlich berichtet G. WOLFF² aus der Gegend von Frankfurt: »Die Grab-

¹ Festschrift Heilbronn 1911, 25.

² Die südliche Wetterau 1913, 7.

hügel der Schnurkeramiker beginnen genau da, wo mit den baumlosen Lößhängen die Dörfer und Brandgräber der Bandkeramiker aufhören, auf den Vorhöhen des Vogelsberges und am linken Ufer des Mains, im Frankfurter Stadtwalde wie in den Tälern der Nidda und Ursel.¹

In dieser Eigenschaft eines kriegerischen Jäger- und Hirtenvolkes sind die Schnurkeramiker aber wieder echte Kinder des Paläolithikums, dessen Höhlenbewohner, mit Jagd- und Fanggeräten ausgestattet und noch ohne Haustiere, wir uns ja auch als schweifende Stämme vorstellen müssen.

Zwei Motive scheinen zusammenwirkend die Leichenverbrennung hervorgerufen zu haben, die Neigung zur Hausbestattung und das Wandern. Sie gehen beide zeitlich weit zurück und bilden auch räumlich einen weiten Kreis. An zwei Stellen von ihm, in Frankreich und in Thüringen, ist der Leichenbrand aufgeflammt; an den beiden, die in alten Bräuchen und Formen am engsten miteinander verbunden sind¹. Welche Stelle die erste gewesen ist, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Man pflegt den Westen mit seinen hohen paläolithischen Vorstufen gefühlsmäßig als den gebenden Teil zu betrachten. Andererseits hat aber gerade die Schnurkeramik im Übergange von der Stein- zur Bronzezeit stark nach dem Westen, besonders nach Holland und England, eingewirkt. Auf jeden Fall, mag es um die Erfindung stehen, wie es will, hat für die Verbreitung der Leichenverbrennung nicht Frankreich, sondern Thüringen das Beste getan.

Wie hoch das religiöse Moment einzuschätzen ist, das sich in solchen Dingen auch der aus rein praktischen Rücksichten, aus äußerem Zwange hervorgegangenen Neuerungen zu bemächtigen pflegt, entzieht sich für das erste Auftreten der Verbrennung unserer Beurteilung; die Funde lassen, soviel ich sehe, keinen Wechsel der Auffassung erkennen.

VII

Aber eines muß noch hervorgehoben werden, ehe wir schließen: der Gegensatz, der sich aufs neue auftut zwischen Nord- und Südeuropa. Schon im westlichen Kreise tritt die Verbrennung nur in Frankreich auf, und anscheinend nicht im frühesten Stadium. Im südlichen dagegen: in Spanien, Italien, Griechenland nebst Inseln und kleinasiatischer Küste hat sich bisher kein steinzeitliches Beispiel ge-

¹ Wenn in Thüringen die Hausbestattung sich noch nicht belegen läßt, so ist zu bedenken, daß uns Häuser der Schnurkeramik überhaupt noch völlig fehlen. Wir müssen vorläufig die von ihnen abhängigen Mischkulturen zum Ersatz nehmen: in der Wetterau ist die Hausbestattung stark vertreten und bei Breslau im Malschwitzer Typus wenigstens die Teilbestattung.

zeigt. Ja, noch die erste Bronzezeit bleibt überall bei der Bestattung¹. Die Schichten, welche zeitlich Troja II (2500—2000 v. Chr.) gleichstehen: in Spanien die El-Argar-Kultur, in Sizilien die I. Sikulische Periode, in der Ägäis die kykladische Kultur (mit der Unterschicht von Tiryns), auf Kreta die Kamareszeit, sie haben alle noch Hocker- oder Pithosgräber. In Troja, wo ja die Burggräber fehlen, gibt doch die nahegelegene große Begräbnisstätte des Hanai-Tepe einen Anhalt: die unterste Schicht mit der Keramik von Troja I und Troja II hat ausschließlich Hockerbestattung. In Mykene haben auch die Schachtgräber (16. Jahrhundert) wie die etwas jüngeren Tholosgräber noch Körperbestattung. Erst in der spätmykenischen Kultur von Troja VI melden sich die ersten Brandgräber. Ein solches ist 1893 am Südrande der trojanischen Unterstadt gefunden², und viele Scheiterhaufen der mykenischen Zeit enthielt die mittlere Schicht des Hanai-Tepe³.

Ebenfalls in die mykenische Periode gehört der interessante Übergang vom Begraben zum Verbrennen, den uns die von DÖRPFELD auf Leukas gefundenen Gräber erkennen lassen. 33 Rundgräber sind es, tumuli mit Ringmauer. Die meisten sind zwar ausgeraubt, aber es wurde doch klar, daß fast alle in Kammern oder Steinkisten noch die alte Hockerbestattung geübt hatten. Bei einigen dagegen war auf dem alten Hügelboden ein Brandplatz von etwa 1:2 m Fläche mit einer 10—25 cm dicken Aschen- und Holzkohlenschicht vorhanden, und daß er nicht von einem bloßen Opferfeuer herrührte, zeigte sich an den Splittern von gebrannten Knochen und den Bruchstücken von Gold- und Bronzegeräten, die die Brandschicht enthielt. Bei Grab R XVII war eine Pithosbestattung auf der Brandfläche angelegt. In dem Pithos befanden sich gebrannte Menschenknochen (untersucht von H. VIRCHOW 1913) und die zu den Gerätebruchstücken aus der Brandmasse gehörigen Teile⁴. In ein paar andern Gräbern war der Befund ganz ähnlich⁵. DÖRPFELD weist mit Recht darauf hin, daß diese Bestattungsart ganz so ist, wie sie Homer für das Leichenbegängnis des Patroklos und des Elpenor schildert (Il. 23. 252 ff., Od. 12. 111 ff.): der Hügel wird mit einer Rundmauer über dem Verbrennungsplatze selbst errichtet, die Knochen und Beigaben waren vorher vom Scheiterhaufen gesammelt und sollten in einem Gefäße in dem Hügel beigesetzt werden.

¹ Nur vereinzelt und vorübergehend ist in der Kupferzeit am Westrande der Pyrenäischen Halbinsel die Brandbestattung der Bretagne in kleinen Steinkisten mit Urnen nachgeahmt worden. Vgl. CARTAILHAC, Les âges préhist. de l'Espagne et du Portugal 1886, 212 ff.

² DÖRPFELD, Troja und Ilion S. 536.

³ Ebenda S. 548.

⁴ Ztschr. f. Ethn. 1913, 1149 f. (DÖRPFELD).

⁵ DÖRPFELD, Sechster Brief über Leukas-Ithaka, Aug. 1911, 16.

Es hat sich hier eine ganz alte Überlieferung, eine Sitte aus der Mitte des 2. Jahrtausends im Homer erhalten, denn später ist in Griechenland nicht mehr in solcher Weise bestattet worden. Mit dem Errichten des Grabhügels auf der Brandstelle selbst folgen die Lenkas-Gräber der II. Form der Brandbestattung, die wir mit Schnurkeramik bei Heilbronn und in der Schweiz kennen gelernt haben.

Allgemeingültig wird die Verbrennung in Mittel- und Nordeuropa erst in der 3. Periode der Bronzezeit, d. i. etwa 1400—1200 v. Chr., und in Griechenland mit dem Auftreten der Dipylonkultur um 1200, die man mit der dorischen Wanderung in Beziehung bringt. Aber im Süden haben Begraben und Verbrennen immer nebeneinander bestanden. Aus dem italischen Durcheinander sticht die eine Tatsache hell heraus, daß die Urbewohner bestattet und erst die in der Bronzezeit über die Alpen gekommenen Italiker die Verbrennung gebracht haben. In Spanien hat sie sich erst in der Hallstattzeit von Frankreich her verbreitet¹.

Eine merkwürdig frühe und anscheinend ganz isolierte Anwendung zeigen die steinzeitlichen Feuernekropolen von Surghul und El Hibbal in Babylonien² und von Negada in Ägypten³. Da sie aber durch einen breiten Bestattungsgürtel von dem damaligen Mitteleuropa getrennt sind, haben sie mit dessen erster Brandbetätigung gewiß nichts zu tun und können deshalb hier beiseite bleiben. In beiden Fällen, in Mesopotamien wie Ägypten, wird im Grabe selbst verbrannt, und die Leichenreste werden in einem Pithos beigesetzt; in Mesopotamien schließt sich an den Verbrennungshügel eine große Totenstadt mit regelrechten Häusern für die Bestatteten. Das Verbrennen hat in diesen Gegenden keine Nachfolge gefunden. Während des ganzen weiteren Altertums haben Ägypten, Syrien, Mesopotamien bestattet. Von den Juden hat das entstehende Christentum das Bestatten als allein gültige Form übernommen und deshalb immer das Verbrennen als etwas Heidnisches verpönt.

Die Leichenverbrennung, die in der ganzen Bronzezeit den größten Teil von Europa beherrscht hat, ist ohne Frage von Mitteleuropa ausgegangen, und zwar scheint der spezielle Ursprungsherd der mitteldeutsche Kreis der Schnurkeramik gegen Ende der Steinzeit gewesen zu sein. Ihr Auftreten und ihre erste Verbreitung fällt in den Beginn der großen Völkerbewegungen, die in ihrem weiteren Verlaufe die indogermanische oder besser gesagt die germano-indische Gemeinschaft herbeigeführt haben. Die Verbrennungssitte wird damit für uns ein neues Element, um die Anbahnung dieser weiten Völkerbeziehungen festzustellen.

¹ BOSCH-GIMPERA, *Prehistòria Catalana*, Barcelona 1919, 175 ff.

² *Zeitschrift für Assyriologie* II 1887, 403—430 (KOLDEWEY).

³ DE MORGAN, *Les Origines de l'Égypte* II 1897, 218 (WIEDEMANN).

1914
The first of the year
was a very successful one
and we were able to
secure a number of new
subscriptions.

The second of the year
was also a very successful one
and we were able to
secure a number of new
subscriptions. The third
of the year was also a
very successful one and
we were able to secure
a number of new subscrip-

tions. The fourth of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-
tions. The fifth of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-

tions. The sixth of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-
tions. The seventh of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-

tions. The eighth of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-
tions. The ninth of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-

tions. The tenth of the
year was also a very
successful one and we
were able to secure a
number of new subscrip-

1920

XXVII. XXVIII. XXIX

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 3. Juni. (S. 52.)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 3. Juni. (S. 24.)

Roux: Prinzipien der Soziologie. Neuausgabe der Regeln der Wissenschaftslehre. (Mitteilung von G. Meier.) (S. 57.)

Gesamtsitzung am 10. Juni. (S. 75.)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO.
ADRESSE: G. J. GOSCHENSOFF VERLAGS-UNDLUNG, J. GUTTENBAG VERLAGS-UNDLUNG
G. GOSCHENSOFF, S. ARIE J. KRÖNIG, A. L. C. S. A.

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1.

Die Akademie gibt gemäß § 41, 1 der Statuten zwei fortlaufende Veröffentlichungen heraus: »Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften« und »Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften«.

Aus § 2.

Jede zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder die Abhandlungen bestimmte Mitteilung muß in einer akademischen Sitzung vorgelegt werden, wobei in der Regel das druckfertige Manuskript zugleich einzu liefern ist. Nichtmitglieder haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fach angehörnden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen.

§ 3.

Der Umfang einer aufzunehmenden Mitteilung soll in der Regel in den Sitzungsberichten bei Mitgliedern 32, bei Nichtmitgliedern 16 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte, in den Abhandlungen 12 Druckbogen von je 8 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Abhandlungen nicht übersteigen.

Überschreitung dieser Grenzen ist nur mit Zustimmung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse statthaft und ist bei Vorlage der Mitteilung ausdrücklich zu beantragen. Läßt der Umfang eines Manuskripts vermuten, daß diese Zustimmung erforderlich sein werde, so hat das vorliegende Mitglied es vor dem Einreichen von sachkundiger Seite auf seinen unmaßlichen Umfang im Druck abschätzen zu lassen.

§ 4.

Sollen einer Mitteilung Abbildungen im Text oder auf besonderen Tafeln beigegeben werden, so sind die Vorlagen dafür (Zeichnungen, photographische Originalaufnahmen usw.) gleichzeitig mit dem Manuskript, jedoch auf gereinigten Blättern, einzureichen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben in der Regel die Verfasser zu tragen. Sind diese Kosten aber auf einen erheblichen Betrag zu veranschlagen, so kann die Akademie dazu eine Bewilligung beschließen. Ein darauf gerichteter Antrag ist vor der Herstellung der betreffenden Vorlagen mit dem schriftlichen Kostenschlage eines Sachverständigen an den vorsitzenden Sekretär zu richten, dann zunächst im Sekretariat vorzubereiten und weiter in der Gesamtakademie zu verhandeln.

Die Kosten der Vervielfältigung übernimmt die Akademie. Über die voraussichtliche Höhe dieser Kosten ist, wenn es sich nicht um wenige einfache Figuren handelt, der Kostenschlag eines Sachverständigen beizufügen. Überschreitet dieser Anschlag für die erforderliche Auflage bei den Sitzungsberichten 150 Mark bei den Abhandlungen 300 Mark, so ist Vorberingung durch das Sekretariat geboten.

Aus § 5.

Nach der Vorlegung und Einreichung des vollständigen druckfertigen Manuskripts an den zuständigen Sekretär oder an den Archivär wird über Aufnahme der Mitteilung in die akademischen Schriften, und zwar, wenn eines der anwesenden Mitglieder es verlangt, verdeckt abgestimmt.

Mitteilungen von Verfassern, welche nicht Mitglieder der Akademie sind, sollen der Regel nach nur in die Sitzungsberichte aufgenommen werden. Beschließt eine Klasse die Aufnahme der Mitteilung eines Nichtmitgliedes in die Abhandlungen, so bedarf dieser Beschluß der Bestätigung durch die Gesamtakademie.

Aus § 6.

Die an die Druckerei abzuliefernden Manuskripte müssen, wenn es sich nicht bloß um glatten Text handelt, ausreichende Anweisungen für die Anordnung des Satzes und die Wahl der Schriften enthalten. Bei Einsendungen Fremder sind diese Anweisungen von dem vorlegenden Mitgliede vor Einreichung des Manuskripts vorzunehmen. Dasselbe hat sich zu vergewissern, daß der Verfasser seine Mitteilung als vollkommen druckreif anlegt.

Die erste Korrektur ihrer Mitteilungen besorgen die Verfasser. Fremde haben diese erste Korrektur an das vorlegenden Mitglied einzusenden. Die Korrektur soll nach Möglichkeit mehr über die Beseitigung von Druckfehlern und Zeichen Schreibversen hinausgehen. Umfangliche Korrekturen Fremder bedürfen der Genehmigung des redigierenden Sekretärs vor der Einsendung an die Druckerei, und der Verfasser sind zur Tragung der entstehenden Mehrkosten verpflichtet.

Aus § 8.

Von allen in die Sitzungsberichte oder Abhandlungen aufgenommenen wissenschaftlichen Mitteilungen, Reden, Adressen oder Berichten werden für die Verfasser, von wissenschaftlichen Mitteilungen, wenn deren Umfang im Druck 4 Seiten übersteigt, auch für den Buchhandel Sonderabdrücke hergestellt, die alsbald nach Erscheinen ausgegeben werden.

Von Nichtmitgliedern werden ebenfalls Sonderabdrücke für den Buchhandel hergestellt, indes nur dann, wenn die Verfasser sich ausdrücklich damit einverstanden erklären.

§ 9.

Von den Sonderabdrücken aus den Sitzungsberichten erhält ein Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, zu unentgeltlicher Verteilung ohne weiteres 50 Freie Exemplare, er ist indes berechtigt, zu gleichem Zwecke zur Kosten der Akademie weitere Exemplare bis zur Zahl von noch 100 und auf seine Kosten noch weitere bis zur Zahl von 200 im ganzen also 350 abzuziehen zu lassen, sofern er dies rechtzeitig dem redigierenden Sekretär angezeigt hat; wünscht er auf seine Kosten noch mehr Abdrücke zur Verteilung zu erhalten, so bedarf es dazu der Genehmigung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse. Nichtmitglieder erhalten 50 Freie Exemplare und dürfen nach richtiger Anzeige bei dem redigierenden Sekretär weitere 200 Exemplare auf ihre Kosten abziehen lassen.

Von den Sonderabdrücken aus den Abhandlungen erhält ein Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, zu unentgeltlicher Verteilung ohne weiteres 30 Freie Exemplare, er ist indes berechtigt, zu gleichem Zwecke auf Kosten der Akademie weitere Exemplare bis zur Zahl von noch 100 und auf seine Kosten noch weitere bis zur Zahl von 100 im ganzen also 230 abzuziehen zu lassen, sofern er dies rechtzeitig dem redigierenden Sekretär angezeigt hat; wünscht er auf seine Kosten noch mehr Abdrücke zur Verteilung zu erhalten, so bedarf es dazu der Genehmigung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse. Nichtmitglieder erhalten 30 Freie Exemplare und dürfen nach richtiger Anzeige bei dem redigierenden Sekretär weitere 100 Exemplare auf ihre Kosten abziehen lassen.

§ 17.

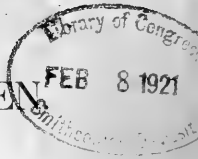
Eine in die akademischen Schriften bestimmte wissenschaftliche Mitteilung darf in keinem Falle vor ihrer Ausgabe an jener Stelle anderweitig, sei es auch nur auszugs-

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

1920



XXVII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 3. Juni.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHÉ.

1. Hr. TANGL sprach über die Salzburger Urkundenfälschung im 10. Jahrhundert. (Ersch. später.)

Im Mittelpunkt steht die umfangreiche Fälschung auf den Namen König Arnulfs, die vor allem in ihrem Zeugniswert als Geschichtsquelle festgelegt wird. Hinsichtlich ihrer Überlieferung wird die Ansicht von ERBEN, bestätigt, aber in Einzelheiten berichtigt. Die Urschrift der Fälschung ist heute noch im Wiener Staatsarchiv erhalten, aber die jüngeren Abschriften und die Nachkunden Ottos II. und Ottos III. sind nicht aus ihr, sondern aus einer verlorenen zweiten Ausfertigung abgeleitet. Das Werk des gleichen Fälschers ist auch die Urkunde Ludwigs des Kindes und die bisher als Fälschung überhaupt noch nicht erkannte Arnulf-Urkunde (Mühlbacher, Reg. 1857 [1807]), ebenso das schon von BRACKMANN behandelte päpstliche Privileg. In den Salzburger Fälschungen, den Gegenstücken zu den Fälschungen Pilgrims von Passau, spiegeln sich die überschwenglichen Hoffnungen wider, die man in Salzburg nach dem Zurückwerfen der Ungarn durch Kaiser Otto I. auf Wiedergewinnung der alten Stellung in Karantanien und Westungarn hegte, die sich aber nur in bescheidenem Maße erfüllten.

2. Hr. TANGL legte vor eine Mitteilung des Archivars der Akademie, Hrn. Prof. Dr. EDUARD STHAMER: »Studien über die sizilischen Register Friedrichs II.« (Ersch. später.)

Die Arbeit untersucht eingehend das Fragment des Originalregisters Kaiser Friedrichs II. in Neapel und die abschriftlichen Auszüge in Marseille und gelangt zu neuen Ergebnissen über die Anordnung dieser Register und die Technik der Registerführung.

3. Hr. TANGL überreichte seinen Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1916—1918, sowie den entsprechenden Bericht des Hrn. KEHR für 1919. (Ersch. später.)

4. Hr. TANGL legte vor die 3. Auflage seiner Übersetzung »Leben des heiligen Bonifazius von Wilibald bis Otloh, der heiligen Leoba von Rudolf von Fulda, des Abtes Sturmli von Eigel« (Leipzig 1920) und die von ihm bearbeitete 4. Auflage von »Kaiser Karls Leben von Einhard«, übersetzt von Otto Abel (Leipzig 1920) (Geschichtsschreiber der deutschen Vorzeit. Zweite Gesamtausgabe Bd. 13 u. 16).

XXVIII. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 3. Juni.

Vorsitzender Sekretar: Hr. RUBNER.

1. Hr. SCHMIDT legte eine Arbeit von Hrn. CARATHÉODORY über monotone Funktionen vor. (Ersch. später.)

Es wird bewiesen, daß es zu jedem System von unendlich vielen monotonen Funktionen eine ebenfalls monotone Grenzfunktion gibt, gegen welche eine unendliche Teilfolge des Systems an jeder Stetigkeitsstelle konvergiert. Mit Hilfe dieses Theorems werden die Kriterien für die Monotonieität einer Funktion aus ihren FOURIER-Koeffizienten hergeleitet.

2. Hr. SCHMIDT legte eine Arbeit von Hrn. Dr. H. HAMBURGER in Berlin über die Funktionalgleichung der RIEMANNSchen Zetafunktion vor. (Ersch. später.)

Es wird bewiesen, daß die Zetafunktion durch die Eigenschaften, in eine DIRICHLETSche Reihe entwickelbar zu sein, der Funktionalgleichung zu genügen, im Endlichen nur endlich viele Pole zu besitzen und im Unendlichen nicht stärker unendlich groß zu werden als c hoch einer endlichen Potenz des absoluten Betrages des Argumentes, bis auf einen konstanten Faktor bestimmt ist.

3. Hr. RUBENS legte eine Untersuchung des Hrn. Prof. Dr. E. REGENER in Stuttgart vor über die Ursache, welche bei den EHRENSHAFTSchen Messungen wahrscheinlich die Existenz von Subelektronen vortäuscht. (Ersch. später.)

Es wird die Annahme gemacht, daß die geladenen Teilchen, deren Fallgeschwindigkeit im Schwerfeld der Erde und im elektrischen Felde eines Kondensators gemessen wird, von Gasschichten umgeben sind, deren Dichte gegen die Oberfläche der Teilchen zunimmt. Unter Zugrundelegung der Ergebnisse, welche man für die Dicke solcher Schichten bei Platten und Pulvern beobachtet hat, wird nachgewiesen, daß bei besonders kleinen Teilchen die bisher angewandte Berechnungsweise viel zu niedrige Werte für das Elementarquantum der Elektrizität ergeben muß, wenn man die Wirkung jener Gasschichten nicht berücksichtigt.

Prinzipielle Sonderung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen.

VON WILHELM ROUX
in Halle a. S.

(Vorgelegt am 6. Mai 1920 [s. oben S. 415].)

Die Bezeichnungen Naturgesetz und Naturregel wurden bisher sowohl von Naturforschern wie von Philosophen (z. B. Kant, Wundt, Sigwart, E. Mach u. a.) nicht streng geschieden, sondern teils als Ähnliches, teils sogar als Wesensgleiches, aber in bezug auf Sicherheit der Ermittlung Verschiedenes bedeutend, verwendet. Dies hat Ungenauigkeiten in manchen wichtigen naturwissenschaftlichen Urteilen zur Folge und ist der Grund dafür, daß sogar von bloßer Regelmäßigkeit, implizite also von Ungesetzlichkeit im Geschehen, gesprochen wird. Es könnte danach scheinen, als gäbe es zweierlei Arten von Naturgeschehen: streng gesetzliches und Ausnahmen zulassendes, bloß regelmäßiges oder unregelmäßiges Geschehen. Es wird sich zeigen, daß dies prinzipiell unrichtig ist. Dazu bedarf es aber der strengen Scheidung der Begriffe Naturgesetz und Regel, sowie auch von Wirken und Vorkommen.

Obgleich es mir allein darum zu tun ist, der kausalen Naturforschung, insbesondere derjenigen der Lebewesen, zu dienen, für welche letztere die scharfen Scheidungen von Gesetz und Regel sowie von Wirken und Vorkommen unbedingt nötig sind, so ist dabei doch auch mit einigen philosophischen Begriffen zu operieren. Ich glaube nicht in dieser Beziehung etwas Neues oder besser als bisher Formuliertes zu sagen. Es ist nur mein Wunsch, daß diese beiden Sondierungen von den kausalen Naturforschern in Gebrauch genommen werden. Vielleicht werden auch einige Philosophen, unbeschadet ihrer sonstigen abweichenden Auffassungen, sie für philosophisch nützlich erachten.

Wenn wir nachstehend von Naturgesetzen reden, behandeln wir bloß die Beständigkeiten des Geschehens, also nicht die Beständigkeiten des Seins, z. B. nicht die Beständigkeiten, welche in

der Mathematik als Sätze bezeichnet werden. Das Sein kommt für uns hier nur als Ruhezustand nach dem Geschehen in Betracht.

Geschehen ist Veränderung; es entsteht durch Wirken.

Das Wirken findet in Zeit und Ort, und zwar in einer bestimmten Zeit und an einem bestimmten Orte statt. Wir wollen beide zusammen den Zeitort des Geschehens nennen. Da das Wirken Dauer hat, ändert sich während derselben seine Lage in der Zeit: andererseits produziert das Wirken stets Ortswechsel, sei er sichtbar oder unsichtbar, und außerdem zumeist auch mannigfache andere Veränderungen der an ihm beteiligten Faktoren. Das Produkt des Wirkens, die Folge, kommt also in eine neue Zeit und an einen neuen Ort. Dieser neue Zeitort kann der Ausgang neuen Geschehens sein oder werden.

Ein neues irgendwie qualifiziertes Geschehen beginnt mit dem letzten in Wirkungsnahe Zusammenkommen von zum Aufeinanderwirken geeigneten Faktoren an einem Ort und zu einer Zeit, also an einem besonderen Zeitort. Der Zeitort ist für jedes Geschehen etwas Einheitliches. Untrennbares. Spezifisches und im Weltgeschehen etwas Einmaliges, das nie wieder vorkommt, aber mit jedem Zeitteil sich verändert. Wir wollen dieses zeitörtliche Zusammenkommen der Faktoren des neuen Geschehens als das zeitörtliche Vorkommen des Geschehens bezeichnen und durch diesen Namen den kausal ersten Teil des Geschehens von dem nun beginnenden zweiten Teil, von dem Wirken der zusammengebrachten Faktoren sondern, obgleich dieses Zusammenkommen gleichfalls durch Wirken entstanden ist.

Das zeitörtliche Vorkommen der Faktoren eines Geschehens gibt also den Zeitort des künftigen Wirkens. Die physikalisch-chemischen Qualitäten der Faktoren (einschließlich Konfiguration) bestimmen durch ihr Wirken die neuen Qualitäten des nun geschehenden Wirkens. Diese Qualitäten des Geschehens wollen wir als die spezifischen Qualitäten oder besonderen Eigenschaften von der zeitörtlichen Eigenschaft des Geschehens sondern. Spezifische Qualitäten sind z. B.: Ausdehnung, Gestalt, Struktur (Konfiguration), Geschwindigkeit, Dauer, Richtung, Intensität, chemische, thermische, optische, elektrische Eigenschaften usw.

Das Entstehen dieser spezifischen Qualitäten des Geschehens ist als eigenschaftliches Vorkommen dem Vorkommen in Raum und Zeit gegenüberzustellen und also ohne Raum und Zeit zu betrachten. Dieses durch Wirken entstehende qualitative Vorkommen produziert durch Ortswechsel (durch dessen Geschwindigkeit und Dauer) neues zeitörtliches Vorkommen.

Trotz diesem unmittelbaren kausalen Zusammenhange beider Vorkommen müssen wir zeitörtliches und spezifisch qualitatives Vor-

kommen und deren ursächliches Wirken hier voneinander getrennt behandeln, denn beide haben teilweise verschiedene Ursachen und entsprechend verschiedene Eigenschaften; und erst durch diese Sönderung wird es möglich, auch Regel und Gesetz prinzipiell voneinander zu trennen.

Wir können das Geschehen einfach beschreiben, so wie wir es wahrnehmen. Das tut die deskriptive Forschung. Ihr Ergebnis ist die objektive oder einfache Beschreibung. Nachdem das Geschehen eines Gebietes in dieser Weise ermittelt ist, müssen wir suchen, seine Ursachen und deren Wirkungsweisen zu ermitteln. Das tut die kausale Forschung, bezüglich der Bildung der Lebewesen die »Entwicklungsmechanik«. Ihr Ergebnis ist die kausale Beschreibung.

Jedes Geschehen hat seine notwendige, zureichende Ursache. Diese ist in unmittelbare und mittelbare Ursache zu söndern.

Als unmittelbare Ursache bezeichnen wir die Gesamtheit aller während des Stattfindens des Geschehens an ihm beteiligten Faktoren, also alle das Geschehen unmittelbar bewirkenden Faktoren¹. Mittelbare Ursache ist die Gesamtheit aller Geschehnisse, durch welche diese unmittelbar beteiligten Faktoren an den Ort und zur Zeit des Geschehens in Wirkungsnahe zusammengebracht worden sind, also die Ursachen des örtlichzeitlichen Vorkommens.

Ort ist für uns der von Dinglichem, d. h. Wirkendem oder eventuell Wirkungsfähigem erfüllte Raum. Jedes an einem Orte Befindliche hat also auch eine dingliche Nachbarschaft oder Umgebung.

Die unmittelbare Ursache gehört also der Zeit des betreffenden Geschehens an, ist somit zur Zeit desselben gegenwärtig; die mittelbare Ursache liegt in der Vergangenheit. Die mittelbare Ursache bestimmt die Anfangszeit und den Anfangsort des neuen Geschehens sowie die Qualität der zusammengebrachten Faktoren.

¹ Jüngst hat eine große Diskussion medizinischer Professoren über die Definition von Ursache und Bedingung in Büchern und Zeitschriften stattgefunden, welche jedoch die seitens der Entwicklungsmechanik bereits 1894 (Einleitung zum Archiv f. Entw.-Mech.) und 1897 (Archiv Bd. V) gegebenen Definitionen nicht berücksichtigt und nicht erreicht hat. Daher sei das oben Gesagte hier noch etwas vervollständigt. Die Gesamtheit dessen, was an einem realen Geschehen irgendwie mittelbar und unmittelbar beteiligt war und beteiligt ist, ist seine ganze Ursache; die einzelnen wirkenden Agentien oder Komplexe solcher heißen Teilursachen oder Faktoren und Komponenten. — Alles, was zu einem zukünftigen (oder zu einem bloß gedachten) Geschehen nötig ist, heißt seine Bedingung. Die der »mittelbaren Ursache« entsprechenden Bedingungen nennen wir Vorbedingungen, die der unmittelbaren Ursache entsprechenden unmittelbare Bedingungen. (Genauerer siehe W. Roux, Über kausale und konditionale Weltanschauung und deren Stellung zur Entwicklungsmechanik, Leipzig 1913, 66 Seiten).

Kein Geschehen geschieht »von selber« in dem Sinne, daß es ohne ein Tun geschähe. Es geschieht nur durch die Tätigkeit der beteiligten Faktoren. Diese Tätigkeit, dieses Tun ist aber eine anthropomorphe Vorstellung. In der Naturwissenschaft nennen wir sie etwas objektiver Wirken. Alles Wirkende, sei es substantiell oder nicht, nennen wir Faktoren oder Ursachen.

Zum realen, nicht bloß gedachten Wirken der Faktoren ist als Bedingung vorher das in Wirkungsnahe Zusammenvorkommen der Faktoren an einem Orte und zu einer Zeit, also das zeitörtliche Vorkommen nötig. Das Ergebnis des Wirkens heißt die Folge. Wir zerlegen also jedes Geschehen bei vollständiger kausaler Betrachtung wie Sigwart in drei Teile, von denen wir den ersten Teil statt Bedingung inhaltlich genauer als zeitörtliches Vorkommen bezeichnen.

Das Wirken.

Das Wirken erkennen wir an der Art des Geschehens; an der Wirkungsweise (einschl. Wirkungsgröße). Wir können nur das Ergebnis derselben direkt beobachten. Das Wirken an sich ist stets unsichtbar; wir können es daher nur aus jeweiligem Ergebnis erschließen¹.

Das Wirken vollkommen gleicher Faktorenkombinationen ist ausnahmslos, also absolut beständig, sogenannt gleichförmig, d. h. es ist an allen Orten und zu allen Zeiten das gleiche. Dieser Satz ist für den Naturforscher von absoluter Wahrheit, von sogenannter absoluter »Gültigkeit«. Die Erkenntnis dieser Wahrheit ist die Grundlage der ganzen Naturwissenschaft². Daher erscheint uns das Wirken so, wie wenn es durch ein Gesetz bestimmt und beherrscht würde. Man nennt das Wirken »bestimmter« Faktoren daher auch gesetzmäßig, wie einem Gesetz angemessen, durch ein Gesetz bestimmt. Das ist aber nur gleichnisweise richtig oder zulässig; denn es gibt »in der Natur« keine Gesetze. Nicht einmal das Gesetz der Kausalität hat Realität. Auch dieses allgemeinste Gesetz ist nur eine Ableitung aus allgemeinsten, bei genauer Prüfung ausnahmslosen Erfahrungen, die daher für uns fast zu einem Gefühl des Zwanges, der Notwendigkeit geworden ist.

»Ausnahmslose Kausalität« und »ewige Gültigkeit der Naturgesetze« sind also bloß noch von früher her übliche Bezeichnungen für die ewige, also absolute Beständigkeit oder Gleichförmig-

¹ W. Roux. Können wir die Faktoren und die gestaltenden Wirkungsweisen der »typischen« Entwicklungsvorgänge der Lebewesen ermitteln? Proceed. of 7th Internat. Zool. Congress, Boston. Meeting 1907.

² Es ist Sache der Philosophie, auf welche Weise wir zu dieser apodiktischen Sicherheit gekommen sind.

keit des Wirkens gleicher Faktorenkombinationen. Nur in diesem Sinne gebrauchen wir im folgenden die Worte Kausalität und Naturgesetz, nicht aber im alten Sinne, in welchem die Naturgesetze für etwas Reales, Wirkendes, Allzeitiges, Allgegenwartiges galten.

Jedes Geschehen entsteht nur als das Produkt des Wirkens der Eigenschaften der unmittelbar an ihm beteiligten Faktoren und geschieht nur in diesem Sinne »von selber«.

Unsere sogenannten Naturgesetze sind also bloß richtig ermittelte und richtig formulierte Beschreibungen des an sich »gleichförmigen«, »beständigen Wirkens« bestimmter Faktorenkombinationen. Naturgesetze bezeichnen somit nur, als »kausale Beschreibungen«, das Wirken, aber sie beeinflussen es nicht. Jedes Naturgesetz ist, wenn es auch nur ein einziges Mal richtig ermittelt und richtig formuliert worden ist, »ewig wahr«, man sagt dafür noch jetzt: »ewig gültig«.

Es ist aber nicht möglich, das Ergebnis eines Wirkens durch eine einzige Beobachtung sicher, d. h. vollkommen richtig zu ermitteln; meist sind sehr viele Beobachtungen dazu nötig, und meist sind unsere Beobachtungen überhaupt nicht ausreichend, eine Geschehensart vollkommen zu erfassen, zu erschließen.

Die »ewige Wahrheit« besagt ferner nicht, daß das entsprechende Geschehen ewig oder auch nur noch ein einziges Mal verwirklicht werden, also wirklich »vorkommen« müßte oder auch nur könnte. Das reale Vorkommen von Faktoren ist etwas ganz anderes und hängt von ganz anderen Ursachen ab als ihr eignes Wirken; eben deshalb müssen beide streng gesondert werden.

Die Folge.

Der dritte Teil jedes Geschehens, die Folge, das Ergebnis des Wirkens, entsteht gleich dem Wirken gesetzmäßig; sie ist also bei Wiederholung gleichen Wirkens und gleicher Umstände gleichfalls an »spezifischer Qualität« die gleiche, aber in Ort und Zeit stets eine andere. Denn indem das Wirken stets mit, sei es wahrnehmbarer oder auch nur un wahrnehmbar geringer, Ortsveränderung verbunden ist, stellt die Folge jedes einzelnen Wirkens eine neue Lage, nicht bloß in der Zeit, sondern auch des Ortes, also des Zeitorts, dar. Die Folge ist somit stets in bezug auf künftiges Geschehen »neues zeitörtliches Vorkommen« und veranlaßt oft sogleich mit der neuen Umgebung (NB. bei Eignung der Faktoren) neues Wirken; oder letzteres geschieht erst nach Hinzukommen eines oder einiger anderer geeigneter Faktoren (oft z. B. der nötigen Wärme). Also dasselbe »zeitörtliche« Sein oder Geschehnis heißt je nach der Beziehung

Folge früheren oder Ursache folgenden Geschehens. Das Wort »Wirken« ist für uns als bestimmte Bezeichnung des aktuellen Mittelgliedes jedes Geschehens sehr brauchbar; es ist Sache der Philosophie, den schwierigen Begriff zu definieren.

Das Vorkommen.

Zu jedem Wirken ist als Bedingung nötig, daß die Faktoren sich in Wirkungsnahe zueinander befinden und geeignet sind, aufeinander zu wirken.

Ein stattfindendes Wirken wird mit allen seinen »spezifischen Qualitäten« nur durch die beteiligten, also während des Wirkens gleichzeitig anwesenden Faktoren hervorgebracht. Diese Qualitäten sind das Produkt des Wirkens.

Jedes zeitörtliche Vorkommen der Faktoren eines Geschehens ist dagegen, »kausal« betrachtet, das Ergebnis von früherem Wirken; es entsteht also stets durch zu früherer Zeit wirkende und teilweise auch an anderem Orte befindliche, mindestens zu einem letzten Teil eben erst an den Ort des neuen Wirkens gelangte Faktoren. Da dieses auch für jedes nächst vorausgehende Vorkommen, also für alle die unendlich vielen bezüglichen früheren Vorkommen eines stattfindenden Geschehens gilt, so stammen bei vollständiger kausaler Betrachtung die Ursachen des Vorkommens eines jeden Geschehens durch eine unendliche Kette aus Wirken und Folge bestehender Glieder von dem uranfänglichen Sein und Geschehen, von dem als Hilfsvorstellung angenommenen sogenannten Chaos ab. Darin liegt ein prinzipieller kausaler Unterschied des zeitörtlichen Vorkommens von Faktoren und des spezifischen Wirkens bereits zeitörtlich gegebener, also vorgekommener Faktoren, somit auch ein entsprechender Unterschied der mittelbaren und unmittelbaren Ursachen jedes Geschehens.

Das Vorkommen ist einzuteilen in erst entstehendes oder dynamisches Vorkommen und in statisches, bereits Vorgekommenes, also an einem Ort und zu einer Zeit »Vorhandenes«, sowie andererseits in wirkungsfähiges bzw. wirkendes und zur Zeit nicht wirkungsfähiges.

Wir können auch schon das Ergebnis jedes einzelnen Momentes des Wirkens als Folge dieses Wirkens und somit als neues Vorkommen für den nachfolgenden Teil des Wirkens betrachten und beschreiben.

Die Regelmäßigkeit und Unregelmäßigkeit des »Vorkommens«.

Das zeitörtliche Vorkommen entsteht zwar gleich dem eigenschaftlichen Vorkommen durch Wirken, also absolut gleichförmig, »ge-

setzmäßig«. Das zeitörtlich Vorkommende und das bereits Vorgekommene erscheinen aber sofort ganz anders als gesetzmäßig, wenn wir es nicht kausal, sondern bloß als Ergebnis in Ort und Zeit betrachten. Seine Verteilung in Ort und Zeit zeigt sich dann statt gesetzmäßig als irgendwie gleichmäßig oder ungleichmäßig.

Diese Ungleichmäßigkeit der Verteilung besteht in zeitlicher Beziehung in ungleicher Geschwindigkeit eines Geschehens oder in der Wiederkehr einer Art des Geschehens in ungleichen Zeitabständen. Die für uns viel wichtigere Ungleichmäßigkeit des örtlichen dynamischen oder statischen Vorkommens besteht in der Ungleichheit der räumlichen Orts- und Richtungsabstände gleichartiger Dinge.

Die zeitliche und örtliche Gleichmäßigkeit heißt auch zeitörtliche Regelmäßigkeit. Abweichungen davon sind zeitörtliche Unregelmäßigkeiten. Regel bezeichnet nur eine einzelne Art von Regelmäßigkeit.

Wesentlich dasselbe gilt für die »qualitativen Vorkommen«. Die Verschiedenheit heißt hier Ähnlichkeit und Unähnlichkeit. Diese Verschiedenheiten können auch regelmäßig oder unregelmäßig sich wiederholen, also in diesem Sinne als unabhängig von Raum und Zeit vorkommend gedacht werden, wie z. B. die ähnlichen Qualitäten im periodischen System der chemischen Elemente verwandter chemischer Verbindungen, der Wärme, des Lichts und der Elektrizität. Das qualitative Vorkommen soll uns aber hier nicht beschäftigen.

Unter Regelmäßigkeit des zeitörtlichen Vorkommens verstehen wir aber auch noch das Vorkommen einer Art des Geschehens in der Mehrzahl der Fälle. Drittens kommt bei der Anwendung des Wortes Regelmäßigkeit auch ein rein subjektives Moment zur Geltung, denn wir bezeichnen als regelmäßig auch jede Anordnung, welche wir mit unserem Fassungsvermögen erfassen, überschauen, behalten und daher z. B. für Vorhersage der Zeit und des Ortes der Wiederkehr von Geschehen verwerten können. Diese Regelmäßigkeit ist also ein für verschiedene Menschen verschiedener Begriff. Für einen Physiker ist der Verlauf der äquipotentialen Linien leicht merkbar, also regelmäßig; er wird sie im voraus aufzeichnen können. Für den nicht so Gebildeten ist der Verlauf sehr unregelmäßig. Für den Ungebildeten ist nur in gleichen oder einfach proportionalen Zeit- oder Raumabständen Wiederkehrendes »regelmäßig verteilt«¹.

¹ In der Hauptsache dementsprechend heißt auch in der Volkssprache »eine Sache regeln« einmal, sie so einrichten, daß sie bei der Wiederkehr der betreffenden Verhältnisse, also im Wiederholungsfalle, gut geht, somit in gleicher Weise gut geht. Das ist »qualitative Regelung« des Vorkommens, ohne Beziehung auf Ort und Zeit.

Regelmäßigkeit des zeitörtlichen Vorkommens ist also nur ein deskriptiver, akausal-er Begriff, er bezeichnet die genannten zeitörtlichen Eigenschaften des Geschehens oder Seins nur als vorhandene, nicht als verursachte.

Die Anwendung der üblichen Bezeichnung »empirisches Gesetz« für Regel des Vorkommens ist abzulehnen, weil darin das Wort Gesetz in einem zweiten, ganz anderen Sinne als für das Wirken, nämlich für das zeitörtliche Vorkommen als Ergebnis angewendet wird. Es ist der Zweck der vorliegenden Erörterung, das (von uns nur gleichnisweise gebrauchte) Wort Naturgesetz in der Naturwissenschaft ganz eindeutig, nur für die absolute Gleichförmigkeit des »Wirkens« zur Anwendung zu bringen, ferner das »Vorkommen« auch bei der kausal-analytischen Betrachtung streng vom spezifisch qualifizierten Wirken zu scheiden, obgleich es selber durch Wirken entstanden ist, und für dasselbe statt Gegebenwerden oder Gegebensein den besonderen Terminus »Vorkommen« einzuführen sowie nur zur Bezeichnung der (also Ausnahmen zulassenden) Beständigkeit oder Unbeständigkeit dieses Vorkommens die Termini Regelmäßigkeit und Unregelmäßigkeit anzuwenden.

Das sogenannte »empirische Gesetz« umfaßt zudem auch selber dreierlei: nämlich außer objektiv »wahrer« »Regelmäßigkeit des Vorkommens« noch die bloß scheinbare, auf Beobachtungsfehlern beruhende bloße »Regelmäßigkeit des Wirkens«, die es in Wirklichkeit gar nicht gibt, und die des unrichtig ermittelten Vorkommens.

Durch die vorstehenden Definitionen wird darin vollkommene Klarheit und Bestimmtheit gewonnen.

In der Wirklichkeit überwiegt beim zeitörtlichen Vorkommen die Unregelmäßigkeit; dies bekunden bezüglich des Örtlichen z. B. die Bruchfläche jedes starren Körpers, die mikroskopische Struktur jedes Schliffes eines Gesteins, des Eisens usw., die Verteilung der Stoffe in der Erdrinde, die Anordnung und Gestaltung von Bergen und Tälern, von Furchen, Spalten und Höckern an Oberflächen, z. B. an Rinden der Bäume, seit lange angestrichenen Türen usw., die gekrümmten Flußläufe, die Formation ihrer Ufer, die Verteilung der Pflanzen, bezüglich des Zeitlichen die unregelmäßigen Bewegungen des Wassers im Meere, in Flüssen und Tümpeln, der Luft, der Wechsel des Wetters, die unendlich vielen inneren und äußeren individuellen Variationen der Lebewesen usw.

Die Entstehung von Regelmäßigkeit bedarf besonderer ordnender und geordneter Ursachen und ganz besonderer Erforschung, so im

Oder es bedeutet, daß die Wiederkehr der Sache auf gleiche Zeit- oder Ortsabstände verteilt werde oder gleiche Dauer habe. Das ist zeitliche oder örtliche Regelung des Vorkommens oder Regelung des zeitlichen bzw. örtlichen Vorkommens.

Großen die Entstehung der Welt als Kosmos (als Ordnung, Zierde) aus dem angenommenen Chaos, des typischen Umlaufs der Planeten, das überwiegende Vorkommen »typischer« Kristalle, die Entstehung typischer Klassen, Gattungen, Spezies von Lebewesen.

Die Entstehung der örtlichen und zeitlichen Unregelmäßigkeit der Verbreitung des Wirkens, also des Vorkommens, hat verschiedene Ursachen.

Sie beruht einmal darauf, daß viele Wirkungen vom Wirkungs-orte aus sich im dinglichen Raum »ausbreiten«. Das geschieht zwar kausal auf absolut gesetzmäßige Weise; aber für die deskriptive, bloß örtliche Betrachtung, mit der wir es jetzt allein zu tun haben, geschieht es in ungleichen und beständig sich ändernden Abständen, wie dies z. B. die Divergenz des Verlaufs der magnetischen Kraftlinien, der elektrischen Stromlinien, der Wärme, der Druck- und Zugtrajektorien, aller dieser in einem Medium von größerem Querschnitt zeigen. Auch ändert sich bei manchem Geschehen mit der räumlichen Ausbreitung die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, z. B. bei Druck und Zug. Manche dieser Folgen bleiben, einerlei ob in für uns wahrnehmbarer oder nicht wahrnehmbarer Weise, erhalten, vergehen nicht vollkommen wieder durch Ausgleich, z. B. die innere Anordnung der Teile durch Druck und Zug infolge der unvollkommenen Elastizität der Körper und viele andere »gestaltende« Wirkungen.

Diese schon durch ein einzelnes Wirken entstehenden Ungleichmäßigkeiten der Verteilung des Wirkens in Raum und teilweise auch in der Zeit und damit des durch dieses Wirken hervorgebrachten neuen Vorkommens werden sehr vervielfältigt, wenn mehrere Wirkungen mit bleibenden Folgen zugleich oder nacheinander im gleichen Medium stattfinden, z. B. wenn mehrere Stöße eine Billardkugel getroffen haben und deren Struktur in, wenn auch nur unsichtbarer Weise, verändert haben. Durch diese Summationen und Multiplikationen mehrerer Wirkungen entsteht eine für uns unübersehbar große, unregelmäßige, örtliche Mannigfaltigkeit, die zwar oft für uns nicht wahrnehmbar ist, aber in manchen Fällen in ihren Folgen bei neuen Wirkungen die wahrnehmbare Mannigfaltigkeit in unregelmäßiger Weise vermehren kann, dies zumal bei der Entwicklung des einzelnen Lebewesens.

Gleichmäßigkeit der Verteilung des Wirkens und daher auch des Vorkommens im Raum ist überhaupt real nicht möglich. Sie würde bloß dann möglich gewesen sein, wenn die ganze dingliche Welt von Anfang an absolut gleichmäßig beschaffen gewesen wäre und mit gleicher Richtung und gleicher Geschwindigkeit im leeren Raum sich reibungslos fortbewegt oder rotiert hätte, und wenn auch kein Wirken der Teile aufeinander stattgefunden hätte.

Schon von einer einzigen zeitlichen Ungleichheit der Bewegung der Teile des Urchaos aus mußte immer neue örtlich-zeitliche Mannigfaltigkeit durch Wirken der Teile aufeinander entstehen (entgegen der Meinung des Philosophen Driesch, welcher vertritt, daß die Summe an Mannigfaltigkeit in der Welt konstant ist), so durch Reibung usw. an der Nachbarschaft und durch sonstige Wirkungen, Anziehung, chemische Wirkung mit der neuen Umgebung. Durch vieles physikalisches, z. B. thermisches, elektrisches sowie chemisches Wirken wird neue Mannigfaltigkeit des Vorkommens in Zeit und Ort, zum Teil auch der spezifischen Qualitäten produziert. Diese neue Mannigfaltigkeit ist teils bloße »Umwandlung« der früheren Mannigfaltigkeit, z. B. unsichtbarer in sichtbare (Neoevolution), teils »Vermehrung« der Summe der wahrnehmbaren plus nicht wahrnehmbaren Mannigfaltigkeit der Welt (Neoepigenesis¹). Beide zusammen stellen die Entwicklung jedes Lebewesens dar.

Die in der Wirklichkeit der Welt jetzt vorhandene, für uns unübersichtlich große Mannigfaltigkeit in der Verteilung der spezifischen Qualitäten des früher Vorgekommenen im Raum sowie die des jetzigen neuen Vorkommens, betreffe sie unsichtbar Kleines oder Sichtbares, beruht somit ursächlich schon auf der räumlich zeitlichen Ungleichmäßigkeit der Verteilung der verschiedenen Substanzen und Energien im Urchaos. Sie entstand durch die nachfolgende Ungleichmäßigkeit der Verbreitung des Wirkens in Raum und Zeit als beständig geänderte, bald lokal vermehrte, bald sich wieder lokal vermindern, zeitlich räumliche Mannigfaltigkeit der Verteilung der Qualitäten, sowie durch neue Bildung spezifischer Qualitäten. Alle »nicht vergänglichen« Verschiedenheiten mußten sich, sei es unverändert oder durch neues »metachaotisches« Wirken verändert, im Laufe des Weltgeschehens aufspeichern, eben weil sie »dauerfähig« waren.

Daher ist jedes jetzige Geschehen (allerdings nach der Annahme mancher Autoren unter Ausschluß des Wirkens seelischer Agentien, z. B. der vom Menschen bewirkten Umgestaltung der Erdoberfläche, aber einschließlich der durch andere Ursachen veranlaßten Verteilung der Vegetation auf ihr) noch vollkommen von der Art des Urchaos bestimmt, denn wenn das Urchaos irgendwie anders gewesen wäre, so wäre auch das Metachaos und der ihm zugehörige jetzige Zu-

¹ Roux 1885, Einleitung zu den Beiträgen zur Entwicklungsmechanik des Embryo. Zeitschrift f. Biologie Bd. 21, München 1885, S. 414. Gesammelte Abhandlungen über Entwicklungsmechanik 1895, Bd. II, S. 5. Oder Vortrag I über Entwicklungsmechanik, Leipzig 1905, S. 13. 101. 158. Über die bei der Vererbung von Variationen anzunehmenden Vorgänge sowie über die Hauptarten des Entwicklungsgeschehens. Vortrag XIX über Entwicklungsmechanik, Leipzig 1913.

stand der Welt ein anderer, also die jetzige Mannigfaltigkeit derselben eine entsprechend andere.

Es gibt aber Arten der Bildung auch von deskriptiver zeitörtlicher Gleichmäßigkeit, der Ordnung, so z. B. die als Trägheit bezeichnete gleichmäßige Erhaltung der Bewegung, ferner die typisch ordnende Wirkung der Atomkräfte für die Struktur und Gestalt der Atome und Kristalle, andererseits das Sichaufspeichern des in den bestehenden Verhältnissen Dauerfähigen, wie die typischen Bahnen der nach vielen Zusammenstürzen übriggebliebenen Planeten und die »dauerfähigen« (sogenannt »zweckmäßig« beschaffenen) Lebewesen.

Das spezifisch qualitative Wirken der Faktoren wollen wir als rein ergogen bezeichnen.

Da das reale (nicht bloß gedachte) zeitörtliche Geschehen gleichfalls durch Wirken entsteht, ist es also gleichfalls ergogen. Da es aber kausal von unendlich vielen kettenähnlich aufeinander folgenden Ergebnissen früherer Wirkungen herrührt, sozusagen dem Chaos entstammt, ist es außerdem chaogen. Alles wirkliche Geschehen ist also, kausal vollständig bezeichnet, chaogogen.

Dieser kausalanalytische Unterschied des »bloß gedachten Wirkens gegebener Faktoren« von dem »zeitörtlichen Vorkommen« des realen Wirkens, also von dem »Gegebenwerden« dieser Faktoren ist allein schon genügende Veranlassung, das Vorkommen und das Wirken eines Geschehens »prinzipiell« voneinander zu scheiden. Alles reale Wirken ist selbst in dem Falle chaogen, wenn das Geschehen von Lebewesen veranlaßt ist. Nur ist da eine anscheinend vom Chaos unabhängige Instanz des Wirkens, der Wille des Menschen bzw. Tieres mittätig.

Zu dieser prinzipiellen Verschiedenheit von Vorkommen und Wirken kommt noch, daß an dem ergogenen Wirken einer »gegebenen«, also bestimmten Faktorenkombination kein Mensch, keine Entelechie, kein Archeus, kein Gott etwas ändern könnte, NB. wenn es überhaupt reales rein ergogenes Geschehen gäbe. Änderung des Wirkens ist nur durch neues Vorkommen, also chaogen, d. h. durch Hinzutritt von Agentien möglich. Dieses »wirksame« Vorkommen kann dagegen durch sehr verschiedenartige Faktoren abgeändert werden.

Ergebnis der Erörterung.

Jedes Geschehen ist zeitlichörtlich und eigenschaftlich zugleich und entsteht allein durch Wirken der an ihm beteiligten, also vorher zeitörtlich in Wirkungsnahe »vorgekommenen« Faktoren. Das Wirken an sich geschieht absolut »beständig«, »gleichförmig«, d. h. die gleiche

Faktorenkombination gibt an allen Orten und zu allen Zeiten absolut gleiches Wirken.

Man bezeichnet daher nur gleichnisweise das Wirken als »gesetzmäßig«. Die »Naturgesetze« »wirken« aber nicht, denn es gibt keine »realen« Naturgesetze, es gibt nur Wirkungsbeständigkeiten, die wir Menschen uns anthropomorph als Notwendigkeiten vorstellen, als Zwang empfinden, die sich aber von selber aus den Eigenschaften der Dinge ergeben.

Da schon das zeitörtlich-eigenschaftliche »Ergebnis« des einzelnen Wirkens für die akasale, »deskriptive« Betrachtung ungleichmäßig, sei es unregelmäßig oder regelmäßig, in Ort und Zeit verteilt ist und diese Mannigfaltigkeit zum Teil erhalten bleibt, da ferner die Mannigfaltigkeit durch mehreres gleichzeitiges und aufeinander folgendes Wirken vermehrt und umgeändert wird, und da dieses schon vom Urchaos her unendlich oft in zum Teil »dauerfähiger Weise« stattgefunden hat und daher zum Teil aufgespeichert worden ist, so ist außer der Mannigfaltigkeit der besonderen Eigenschaften auch eine unendlich große, teils für uns wahrnehmbare, teils nicht wahrnehmbare Mannigfaltigkeit der örtlichzeitlichen Verteilung der Qualitäten entstanden, also »vorgekommen« und aufgespeichert. Diese Mannigfaltigkeit ist rein für sich genommen, also akasual, »deskriptiv« betrachtet, teils regelmäßig geordnet, teils ungeordnet, trotz der kausal absoluten Gesetzmäßigkeit ihrer Entstehung. Dasselbe gilt für das gegenwärtige und zukünftige Geschehen und dessen Produkte.

Indem wir als »Vorkommen« irgendwie besonders eigenschaftlicher Geschehnisse nur ihre Zeitörtlichkeit, also ihre Lage in Zeit und Ort bezeichnen, können wir bei »beschreibender« Betrachtung, in bezug auf diese Mannigfaltigkeit, nur von Regelmäßigkeiten und Unregelmäßigkeiten des Vorkommens oder von Regeln und Regellosigkeiten desselben reden. Bei ursächlicher Betrachtung desselben dagegen gibt es nur ausnahmslose Gleichförmigkeit, sogenannte Gesetzmäßigkeit seines zeitörtlichen wie eigenschaftlichen Entstehens und seiner Folgen, also des neuen Vorkommens zu neuem Geschehen.

An die Stelle der bisherigen Unbestimmtheit tritt damit eine scharfe prinzipielle Sonderung der Begriffe Naturgesetz und Naturregel.

Die Naturforscher können mit vollkommener Genauigkeit in Zukunft von Gesetzen des eigenschaftlichen und zeitörtlichen »Wirkens« und von Regeln und Regellosigkeiten des zeitörtlichen (zum Teil auch des eigenschaftlichen) »Vorkommens« reden, also kurz von

Gesetzen des Wirkens und von

Regeln und Regellosigkeiten des Vorkommens,

nie aber von Regeln und Regellosigkeiten des Wirkens.

Es hat sich gezeigt, daß die Begriffe Gesetz und Regel, in ihrem Wesen erfaßt (bei Ausschluß der Mängel der Ermittlung des tatsächlichen »Vorkommens« der Faktoren wie des »Wirkens« derselben), »prinzipiell« Verschiedenartiges bedeuten. Naturgesetz ist ein ursächlicher, Regel ist ein rein beschreibender Begriff. Naturgesetz bezeichnet nur das Wirken der Faktoren; Regelmäßigkeit und Unregelmäßigkeit bezeichnen nur einige »Eigenschaften« der örtlich-zeitlichen (sowie auch der eigenschaftlichen) Ergebnisse des Wirkens.

Regelmäßigkeit und Unregelmäßigkeit des zeitörtlichen Vorkommens »in unserem Sinne« bezeichnen daher nicht, wie bisher, auch »mangelhaft Ermitteltes« und aus diesem Grunde »unbeständig erscheinendes Wirken« der Faktoren, auch nicht von uns unbemerkte Verschiedenheiten des »Vorkommens« der Faktoren, also zweierlei Beobachtungsfehler, sondern nur die richtig ermittelte, also »wahre« Regelmäßigkeit und »wahre« Unregelmäßigkeit der zeitörtlichen Verteilung von Eigenschaftlichem.

Solange aber noch die frühere doppelte Anwendung der Worte Regelmäßigkeit und Regellosigkeit im Gebrauch ist, so ist, wenn von Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit eines Geschehens gesprochen wird, stets noch zu fragen, erstens: Soll es sich um Regelmäßigkeit usw. des Vorkommens oder des qualitativen Wirkens handeln? Erstere kann aber nicht richtig ermittelt sein. Bloße Regelmäßigkeit oder Unregelmäßigkeit des Wirkens dagegen wäre eine Antinomie. Noch nicht sicher ermittelte Regelmäßigkeiten und Unregelmäßigkeiten sind bis zur genauen Feststellung nur als vorläufige Regelmäßigkeit und vorläufige Unregelmäßigkeit zu bezeichnen.

Zwar erscheint das »Wirken« für unsere Beobachtung nicht selten in der freien Natur, manchmal sogar im Laboratorium in seiner spezifischen Qualität unbeständig zu sein, indem in Verhältnissen, welche nach unserer Beurteilung den früheren gleichen, nicht wieder das Gleiche geschieht. Diese Ungesetzlichkeit ist aber stets nur eine scheinbare, nur Täuschung. Sie beruht entweder auf Fehlern in der Beobachtung des Geschehens, sei es des Wirkens oder der Beteiligung uns unbekannt gebliebener Faktoren, also auf dem Mitwirken sogenannter »Umstände«, oder auf dem Fehlen in den früheren Fällen beteiligt gewesener Faktoren. Es liegt in Wirklichkeit nie »ungesetzliches Wirken« der Faktoren vor.

Nachdem wir den Begriff »Ursache« dahin definiert haben, daß sie »alle« an einem Geschehen beteiligten Faktoren umfaßt, ist der kausale Begriff der Umstände als etwas Besonderes eliminiert. Sie gehören mit zur jeweiligen Ursache, soweit sie irgendwie, sei es fördernd, hemmend oder sonstig qualitativ mitwirken, einerlei, ob wir

ihr Mitwirken gewollt haben oder nicht, ob es oft oder selten vorkommt. Oft wirken sie aber gegen unseren Willen und ohne unser Wissen mit und stören die erwartete Beständigkeit des Geschehens.

Ein Gesetz, welches das Wirken vieler oder aller verschiedenen Größen der Faktoren derselben Art von Faktorenkombination bezeichnet, ist natürlich viel schwieriger zu ermitteln und viel wichtiger als die gesetzliche Formulierung des Wirkens bloß für eine Größe derselben Faktoren; ebenso ist es praktisch von verschiedenem Wert, ob die bezügliche Faktorenkombination vereinzelt, selten, verbreiteter oder oft vorkommt.

Aber für das Prinzipielle der Gesetzmäßigkeit, der absoluten Gleichförmigkeit des Wirkens ist das ohne jede Bedeutung.

Es gibt also nicht zweierlei Wirken: gesetzmäßiges und regel­mäßiges bzw. unregelmäßiges, denn alles Geschehen geschieht gesetzmäßig. Es gibt aber zweierlei Betrachtungsweisen des Geschehens und seines Ergebnisses, die ursächliche der Bewirkung und die nur Eigenschaften des Ergebnisses der Bewirkung beschreibende. Die ursächliche Betrachtung liefert Gesetzmäßigkeiten des Wirkens, die beschreibende ergibt Regelmäßigkeiten und Unregelmäßigkeiten der zeit­örtlichen Eigenschaften, nämlich der zeitörtlichen Verteilung, somit des von uns sogenannten »Vorkommens« (abgesehen von der Regelmäßigkeit der spezifischen Eigenschaften selber). Gesetz und Regel gehören also wesentlich verschiedenen Kategorien des Denkens an und können daher einander nicht widersprechen.

Da jedes wirkliche Geschehen sowohl in seiner Herkunft aus der Vergangenheit wie in seinem derzeitigen Wirken gesetzmäßig und andererseits dabei in Ort und Zeit regelmäßig bzw. unregelmäßig verteilt wird, so ist jedes reale Geschehen bei vollständiger Bezeichnung seines Wesens gesetzmäßig und regelmäßig (bzw. unregelmäßig) zugleich, also regelmäßig-gesetzmäßig (bzw. regellos-gesetzmäßig). Mit einem Hauptwort können wir also für jedes reale Geschehen von **Gesetzregeln** (bzw. von **Gesetzregellosigkeiten**) reden.

Die ursächliche Zerlegung jedes Geschehens in Vorkommen und Wirken führt infolge der dargelegten Verschiedenheiten beider zur Unterscheidung von zwei nach Gegenstand und Methode zum Teil verschiedenen Arten der Forschung, zur Wirkensforschung und Vorkommensforschung.

Die Wirkensforschung geschieht zumeist experimentell im Laboratorium. Der Forscher bestimmt die Faktoren, ihr Zusammenkommen, und damit zugleich ihr Vorkommen in Ort und Zeit. Diese

Forschung ist kausal; sie ermittelt das Wirken bestimmter, gegebener Faktoren. Das sonstige »Vorkommen« der Faktoren in der Natur ist für sie ohne Bedeutung.

Diese Forschung ist wie jede Forschung anfänglich nur Beschreibung, Deskription, der sichtbaren, tastbaren usw., d. h. in jedem Momente des Geschehens wahrgenommenen Ergebnisse desselben, bzw. zwischen wahrgenommenen eingeschalteten Stadien. Sie wird als bloße Beschreibung oder einfache Beschreibung, als einfache Deskription bezeichnet.

Soweit aber diese Ergebnisse bei der Wirkensforschung auf die wirkenden Faktoren bezogen, wenigstens als Folge derselben aufgefaßt und dargestellt werden, ist diese Beschreibung doch schon ursprüngliche Beschreibung.

Indem sie bloß den ausnahmslosen Zusammenhang von Ursache und Folge ermittelt, liefert sie beschreibende oder deskriptive Gesetze (Sigwart, Logik II S. 505). Erst wenn die Forschung theoretisierend in das Geschehen eindringend, aus dem Wahrgenommenen das stets un wahrnehmbare Wirken der Faktoren und dessen nächste und weitere Folgen erschließt, z. B. die Wellenbewegung des Lichtäthers, die Molekulargitterbildung bei der Kristallisation, die stereometrische Anordnung der Atome bei chemischen Verbindungen, die Einheitlichkeit der Wärme, des Lichts, der Elektrizität, gelangt sie zu kausalen Gesetzen im Sinne Sigwarts. Hierbei wird das wahrgenommene Geschehen von den erschlossenen Wirkungsweisen der an ihm beteiligten Faktoren abgeleitet. Die Faktoren selber können uns bekannt sein, oder sie werden erst durch Analyse ermittelt bzw. erschlossen (analytische Chemie, Entwicklungsmechanik).

Die Vorkommensforschung ermittelt das Gegebenwerden oder Gegebensein der Faktoren bzw. ihrer Wirkungen in Ort und Zeit. Sie beschreibt das Vorkommen zunächst so, wie es uns erscheint, und die dinglichen Umstände des Vorkommens. Sie liefert einfache oder kausale Beschreibung des »Vorkommenden« und stellt später, soweit sich dabei Regelmäßigkeiten zeigen, Regeln des zeitörtlichen Vorkommens, in anderem Sinne auch des »qualitativen Vorkommens« auf.

Daraus kann manchemal auch eine Kombination mit den Ergebnissen der experimentellen Wirkensforschung, also das Stadium der Ermittlung von »Gesetzregeln« folgen. Dieses Stadium ist um so ergiebiger, je regelmäßiger das Vorkommen ist, also besonders bei den Lebewesen, von Erfolg. Sogar die Meteorologie hat nach Aufstellung von Regeln des Vorkommens zur Aufstellung einiger Gesetzregeln geführt.

Ein Beispiel möge diese Kombination zeigen.

Das Fallgesetz $v = gt$ ist ein absolutes Gesetz des Wirkens. Sobald wir aber für g den Wert 9.8 Meter einsetzen, so ist es eine Kombination dieses Gesetzes mit den auf der Erde »vorkommenden« Wirkungsgrößen, also eine Gesetzregel, welche die empirische Größe der irdischen Gravitation und die Größe des Erdradius der betreffenden Zone der Erdoberfläche enthält. Letztere Größe wechselt mit dem Ort, ändert sich nach den Polen zu in regelmäßiger Weise.

Man kann vielleicht geneigt sein, die Kombination »Gesetzregel« als überflüssig zu erachten, da »Gesetzmäßigkeit« selbstverständlich und in der gegebenen Definition vollkommen eindeutig ist. Gleichwohl wird die kombinierte Wortbildung wohl klärend wirken, zumal bis der reale Doppelsinn von Regel als für alles »reale« Geschehen zur vollkommenen Bezeichnung zutreffend anerkannt und üblich geworden ist.

Quetelets sogenanntes Gesetz der geometrischen Progression der Vermehrung hat die Menschheit einige Dezennien lang schwer geängstigt und schlimme soziale Folgen hervorgebracht. Aber glücklicherweise hat es sich in der »Wirklichkeit« nicht bewährt, denn es ist für die Wirklichkeit nur eine Gesetzregel, in manchen Verhältnissen sogar nur eine Gesetzregellosigkeit.

Die reine Wirkensforschung ist das Gebiet der Theorie. Ihre gesetzmäßigen Ergebnisse sind oft in der Praxis realen Geschehens, z. B. in der Technik, nicht verwertbar, weil ihre Faktoren nicht »allein vorkommen«.

Die Praxis des täglichen Lebens, des Handwerkers, Gärtners, Technikers, Arztes usw. beruht in erster Linie auf der Kenntnis des zeitörtlich-qualitativ Vorkommenden, erst in zweiter Linie auf der Verwendung oder Bekämpfung der Wirkungseigenschaften des ihm Vorgekommenen.

Historisches.

Die vorstehende Scheidung von Gesetz und Regel sowie die bezügliche Scheidung von Wirken und Vorkommen entsprechen nicht dem bisher Üblichen. Einige Beispiele mögen das bekunden.

Kant sagt: »Nun heißt aber die Vorstellung einer allgemeinen Bedingung, nach welcher ein gewisses Mannigfaltige (mithin auf einerlei Art) gesetzt werden kann, eine Regel, und wenn es so gesetzt werden muß, ein Gesetz.« »Regeln, sofern sie objektiv sind, heißen Gesetze.« Kant definiert die Regel: »Urteile, sofern sie bloß als die Bedingung der Vereinigung gegebener Vorstellungen in einem Bewußtsein betrachtet werden, sind Regeln.« »Eine Regel ist eine Assertion unter einer allgemeinen Bedingung.«

Wundt sagt: »Gesetze im eigentlichen Sinne des Wortes, das heißt Regeln, aus denen sich bestimmte Naturerscheinungen ihrem Inhalte nach ableiten lassen, müssen sich stets auf den materiellen Inhalt der Erfahrung beziehen.«

J. St. Mill sagt (Logik I S. 395): »Der Ausdruck Naturgesetz bedeutet nichts als Gleichförmigkeiten, welche unter den Naturerscheinungen bestehen, wenn sie auf ihren einfachsten Ausdruck zurückgeführt worden sind.« Er scheidet (S. 390, 396) nicht prinzipiell die Beständigkeiten des Vorkommens und des Wirkens in Regelmäßigkeiten und Gesetzmäßigkeiten. Er sagt, daß die verschiedenen Naturerscheinungen nach besonderen Regeln oder Modi stattfinden. Unter den »Naturgesetzen« behandelt er aber auch die »Vorkommnisse«, so z. B., daß es schwarze Schwäne »gibt«, aber Menschen, die den Kopf unter dem Arm tragen, nicht gibt. — Dies betrifft also zeitörtlicheigenschaftliches Vorkommen von Faktorenkombinationen, ist somit keine Gesetzmäßigkeit.

Auch R. Eucken gebraucht (Grundbegriffe der Gegenwart, 1878) die Ausdrücke Gesetz und Regel als synonym, verwendet aber das Wirken, indes ohne es scharf vom Vorkommen zu sondern.

Sigwart sagt (Logik II S. 496): »Die Ursache ist das regelmäßige Antezedens, der Effekt das regelmäßige Konsequenz.« Hier wird also regelmäßig für das Wirken somit ganz im Sinne von gesetzmäßig angewendet. Dagegen (S. 406): »Wenn es in einigen Fällen stattfand, wird es durch Generalisation als allgemeine Regel angenommen.« Hier ist also unter Regel das Vorkommen verstanden. »Das Gesetz vom freien Fall ist ein ‚Gesetz‘, weil es alle Stadien des Geschehens nach einer Formel regelt.«. Sigwart bezieht aber andererseits die Regelmäßigkeit auch auf die Wiederkehr z. B. von Ebbe und Flut. Also auch dieser scharf distinguierende Philosoph hat Gesetz und Regel weder prinzipiell noch nominell streng geschieden.

Henri Poincaré sagte: »Die moderne Wissenschaft leidet an der zu großen Genauigkeit der Meßmethoden. Die dritte und vierte Dezimale sind die Feinde des Forschers; denn er findet hier immer Abweichungen von den Gesetzen, die ein einfaches Bild des Vorganges darstellen würden.«

Dieser Ausspruch bekundet, daß dieser Mathematiker Wirken und Vorkommen gleichfalls nicht in der vorstehend behandelten Weise sondert hat. Denn das durch die ganzen Zahlen und die ersten Dezimalen bestimmte Größenverhältnis des Wirkens bezeichnet wohl vorzugsweise das Wirken der spezifischen Hauptfaktoren des Geschehens. Die durch die höheren Dezimalen bezeichneten Abweichungen davon bekunden mehr das reale Mitwirken, also das »Vorkommen«, noch

anderer Faktoren (z. B. der Wärme) und stellen somit Annäherungen höheren Grades an die »Wirklichkeit« dar.

Der Neukantianer Bruno Bauch gebraucht in seinem scharfsinnigen Aufsatz: Über den Begriff des Naturgesetzes (Kantstudien. Bd. 10, S. 303—337, 1914) das Wort Gesetz im Sinne Kants »als Regel, insofern sie objektiv ist«, und fügt hinzu, daß damit noch nicht die spezifische Bestimmung des Naturgesetzes bezeichnet ist. Er vertritt unter Hinweis auf meine Ausführungen, daß das Naturgesetz nicht als bloße Regelmäßigkeit der Erscheinungen gefaßt werden darf und spricht mit Recht von der Verwirrung, welche die Vermengung von Regelmäßigkeit und Naturgesetzlichkeit auf biologischem Gebiete seitens der Gegner der Entwicklungsmechanik angerichtet hat (s. unten S. 551). Er geht indes auf diese Unterschiede und auf diese Sonderung von Vorkommen und Wirken nicht weiter ein, sondern verschärft den Begriff des Naturgesetzes nach einer anderen Seite hin.

Der frühere Naturforscher, jetzige Philosoph H. Driesch sagt (Logische Studien über Entwicklung 1918, S. 65): »Den Begriff Naturgesetz fasse ich sehr allgemein, d. h. als Ausdruck dafür, daß eine Soseihsverknüpfung im Sinne des Bei- und Nacheinander als Klasse mit vielen gleichen Fällen vorhanden ist.« Und weiterhin: »Gesetze können von verschiedenem Range sein, d. h. sie können als Gesetze in verschiedenem Grade gesichert sein, den niedersten Rang bildet die enumerative ‚Regel‘, deren Ausnahmslosigkeit noch nicht erhärtet ist, den höchsten das Gesetz in experimentell erhärteter quantitativer Formung.«

Gesetz und Regel werden also von Driesch noch als Gleichartiges, aber von verschiedenem Grade der Genauigkeit der Ermittlung behandelt.

Paul Volkmann sagt in seinem oft zitierten Werke »Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften im Jahre 1910 (2. Auflage 1910, S. 80)«:

»Es ist höchst lehrreich, das Verhältnis von Regel und Gesetz zu betrachten. Die Regel begreift noch nicht die Natur, dazu ist sie zu eng, zu speziell; das Begreifen, die Fassung des Begriffs, gelingt erst durch Hinzunahme allumfassenderen Materials, den höheren vielseitigen Standpunkt. Die Regel hat nur und kann nur einen provisorischen Charakter tragen; mit ihren Ausnahmen trägt sie den Mangel einer Erkenntnis, den Ausdruck einer nur grob mechanischen Erfassung eines gewissen Inhalts an der Stirne. Das Gesetz trägt einen durchaus definitiven Charakter, es bedeutet einen gewissen Abschluß in der Entwicklung des Erkenntnisprozesses.«

In dieser Definition ist also gleichfalls noch keine Andeutung der vorstehenden prinzipiellen Scheidung von Gesetz und Regel enthalten.

Diese Scheidung habe ich bereits 1897 angedeutet¹, indem ich sagte:

»Regel ist der Ausdruck eines Häufigkeitsverhältnisses des Vorkommens; sie bezeichnet das übereinstimmende Geschehen von mehr als 50 Prozent der beobachteten vorkommenden Fälle.« »Naturgesetz« bezeichnet eine »Wirkung« gegebener Faktoren; und da alle Wirkungen beständige sind, d. h. an allen Orten und zu jeder Zeit unter gleichen Verhältnissen in gleicher Weise vor sich gehen, so muß jedes richtig ermittelte und richtig formulierte Naturgesetz ausnahmslos gelten, oder es ist falsch. Dagegen ist es für die Richtigkeit des Gesetzes vollkommen bedeutungslos, wie oft es angewandt vorkommt, d. h. wie oft die genannten Faktoren allein ohne Beteiligung anderer vorkommen.

Statt des auf anthropomorphen Vorstellungen von der Natur beruhenden Ausdruckes »Naturgesetz« empfahl ich früher bereits die Bezeichnung beständige Wirkungsweise (einschl. Wirkungsgröße), Wirkungsbeständigkeit².

Volkmannt bezieht die Regelmäßigkeit nur auf die noch unvollkommene Ermittlung und scheidet dabei nicht die unvollkommene Ermittlung des Wirkens der Faktoren und die ihres Vorkommens.

Ob der sogenannte Geltungsbereich weit oder eng ist, kommt aber für die »prinzipielle« Gleichförmigkeit oder Gesetzmäßigkeit des Wirkens gegebener Faktoren gar nicht in Betracht. Wir sagten, daß diese Gleichförmigkeit nicht einschließt, daß das bezeichnete Geschehen auch nur ein einziges Mal »vorkommt«. Ebenso ist es für die Gleichförmigkeit als solche ohne Bedeutung, ob sie ein lokales Einzelgeschehen oder eine weit verbreitete Art des Geschehens betrifft, so wichtig das im Realen ist.

In einer zusammenfassenden Bearbeitung sagt B. Weinstein (Die Grundgesetze der Natur und die modernen Naturlehren, Leipzig 1911, S. 17): »Bei der Ermittlung von Gesetzen aus den Erfahrungen sucht man das ihnen Gemeinsame, das ‚Regelnde‘.« »Viele Gesetze gelten nur für eine beschränkte Zahl von Fällen.« (Dann sind es also keine Gesetze des Wirkens, sondern Regeln des Vorkommens.)

¹ Programm und Forschungsmethoden der Entwicklungsmechanik. Leipzig 1897, S. 156—166, oder Arch. f. Entw.-Mech. Bd. V, S. 294 u. f. Zuerst 1895 in Gesammelten Abhandlungen über Entwicklungsmechanik Bd. I, S. 803. Auch in Vortrag I über Entwicklungsmechanik 1905, S. 19—22 und 145. Kausale und konditionale Weltanschauung. Leipzig 1913.

² Einleitung zum Arch. f. Entw.-Mech. Bd. I, S. 2, 1894.

In einer Publikation der letzten Zeit spricht der bedeutende Physiologe J. von Kries) (Logik, Tübingen 1916, S. 83) von dem Gedanken einer »die Aufstellung von Gesetzen gestattenden Regelmäßigkeit«. Ferner (S. 92): »So fest wir davon überzeugt sein mögen, daß das Geschehen jedes Augenblicks das notwendige Ergebnis des Vorausgehenden ist, so wenig wird die Annahme als widerspruchsvoll zu bezeichnen sein, daß dieses Geschehen in keinem Punkte und in keiner Weise sich festen Regeln einordnen ließe.« Weiterhin spricht er (S. 49) statt von kausaler nur von »chronogenetischer Notwendigkeit«, welche (S. 83) von der die Aufstellung von Gesetzen gestattenden Regelmäßigkeit getrennt werden muß¹.

Wir sehen also bei diesen Philosophen beständig den Mangel der »prinzipiellen« Scheidung der Gesetze des Wirkens von den Regeln des Vorkommens.

Die Naturforscher, besonders die Physiker und Chemiker, haben zwar zumeist den Gesetzesbegriff scharf gefaßt, indem sie ihn allein auf das Wirken beziehen; sie haben aber gleich den Philosophen den Begriff der Regelmäßigkeit nicht streng von dem der Gesetzmäßigkeit gesondert. Dies wohl deshalb, weil bei jeder empirischen Forschung Vorkommen und Wirken der Faktoren oft eine Zeitlang nicht streng geschieden werden können, und auch das Wirken, solange es noch nicht exakt ermittelt ist, nur »regelmäßig« zu sein scheint. Trotzdem ist es wohl empfehlenswert, außer bei der theoretischen auch bei der empirischen Forschung die prinzipielle Sonderung von zeitörtlichem Vorkommen und eigenschaftlichem Wirken anzuwenden sowie für noch ungenaue Ermittlungen des Wirkens und des Vorkommens diesen Mangel anzeigende Bezeichnungen zu gebrauchen, z. B. vorläufige Vorkommensregel, und besonders statt von »nur regelmäßiger Gesetzmäßigkeit« zu reden, »scheinbar unregelmäßige Gesetzmäßigkeit« zu sagen. Dafür wird auch das in sehr verschiedenem Sinne gebrauchte Wort »Satz« angewendet.

Da die zitierten Autoren in ihrer Gesamtheit außer der eigenen Meinung auch die Auffassung ihrer Zeit widerspiegeln, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß die vorstehend gegebene Definition der Regel und ihre ausschließliche Beziehung auf das »wahre«, d. h. fehlerfrei ermittelte »zeitörtliche Vorkommen«, wodurch erst die prinzipielle Sonderung von Regel der Qualität dieses Vorkommens und Gesetz des

¹ Der Ersatz der kausalen Notwendigkeit nur durch chronogenetische Notwendigkeit scheint mir kein ausreichender, denn die kausale Notwendigkeit des Wirkens ist nicht bloß eine zeitliche, sondern auch eine örtliche und qualitative. Auch die »mathematisch-funktionelle« Formulierung des Geschehens (Kirchhoff, E. Mach u. a.) bezeichnet aus dem letzteren Grunde das Geschehen nicht erschöpfend,

spezifisch qualitativen Wirkens ermöglicht wird, erst von mir aufgestellt worden ist. Dies geschah, indem ich diese Definition 1895 andeutete und 1897 und 1905 etwas genauer darstellte. Durch diese Scheidung der vollständigen Ursache jedes Geschehens in Faktoren des zeitörtlichen Vorkommens und des spezifisch qualifizierten Wirkens und durch den Ausschluß noch fehlerhafter Ermittlung vom Gesetzbegriff wird der Gleichförmigkeits- oder Gesetzesbegriff zugleich von der bisher üblichen Verunreinigung mit Regelmäßigkeit gesäubert.

Diejenigen Philosophen, welche wie Lasson, E. Mach, Driesch u. a. das Geschehen nur in zwei Teile, in Ursache und Folge oder in Werdegrund und Werdefolge zerlegen, also die Ursache bzw. den Werdegrund nicht in die ganz verschiedenen Teile, das zeitörtliche Vorkommen und das qualitative Wirken sondern, konnten schon aus diesem Grunde Naturgesetz und Regel nicht prinzipiell trennen und die Regel auch nicht als etwas »korrekt Ermitteltes« auffassen.

Aber auch die Philosophen, welche bisher schon Vorkommen und Wirken geschieden haben, haben, wie wir an Beispielen sahen, diese Scheidung nicht zu der vorstehenden »prinzipiellen Sonderung von Gesetz und Regel« verwendet.

Einige Anwendungen mögen die Bedeutung unserer Distinktionen noch klarer machen.

Anwendungen.

1. Zufall.

Die vorstehende kausale Analyse des Geschehens gestattet auch eine etwas genauere Beurteilung des sogenannten Zufalls und seine Austilgung aus der Wirklichkeit. Da die Wirklichkeit das Wirken des zeitörtlichen Vorkommens und das eigenschaftliche Wirken umfaßt, so sind auch bei der Beurteilung des Zufalls beide zu berücksichtigen und zu sondern.

Windelband definiert den Zufall als die räumlich-zeitliche Koinzidenz von Tatsachen, zwischen denen kein Verhältnis der Kausalität stattfindet. Es wäre richtiger zu sagen: zwischen denen kein »unmittelbarer« (s. S. 527) und auch kein für uns erkennbarer, mittelbarer Kausalzusammenhang stattfindet. In Wirklichkeit gibt es kein zeitlich-örtliches Zusammenfallen, also kein Zusammenvorkommen ohne einen zureichenden Kausalzusammenhang; wir können ihn nur oft nicht erkennen, und er kann auf unendlich weitem oder näherem Umwege in der Vergangenheit sowohl des Naturgeschehens wie der Erfahrungen und Entschließung von Menschenhirnen gehen!

Adolf Lasson¹ sagt: »Der Zufall ist eine Abweichung von Bestimmungen, Regeln und Gesetzen, welche die Welt durchdringen.« Weiterhin (S. 52): »Wir haben den Zufall kennengelernt als Einzelheit schlechthin, als die Abweichung von dem Allgemeinen, von der Gattung des Seienden und von dem Gesetz des Geschehenden.« »Die Abweichung vom Allgemeinen, die Individualisierung, diese Einzelheit macht dasjenige, was wir Zufälligkeit nennen.« »Alle Einzelheit ist als solche zufällig, aller Zufall ist Einzelheit« (S. 61).

Nach unserer Auffassung ist diese Einzelheit keine richtige Annahme. In der Wirklichkeit gibt es nichts kausal Einzelnes, kausal Isoliertes; auch das zeitörtliche Vorkommen ist es nie. Und nach der vorstehenden Definition des sogenannten Naturgesetzes gab es und gibt es nie Abweichungen von richtig ermittelten und richtig formulierten Naturgesetzen. Dies wäre selbst dann nicht der Fall, wenn die Gesetze nach Lassons Formulierung Realität hätten und »die Welt durchdringen« würden. Denn alle Abweichungen von den Gesetzmäßigkeiten sind nur scheinbare auf ungenauen Beobachtungen des Wirkens oder des Vorkommens der Faktoren beruhende. »Wirkliche Zufälligkeit« im Sinne unzureichender Kausalität ist also sowohl für das qualitative Wirken wie für das Wirken des zeitörtlichen Vorkommens abzulehnen.

Schopenhauer sagt: »Jede Begebenheit der wirklichen Welt ist notwendig und zufällig zugleich.« Da die Zufälligkeit nur ein Schein, ein Ergebnis unserer Unwissenheit ohne Realität ist, so müssen wir diesen Ausspruch als unrichtig ablehnen. Schopenhauer hätte sagen müssen: Die Begebenheiten der wirklichen Welt sind notwendig, viele erscheinen uns aber als zufällig, weil wir die Ursachen ihres Vorkommens nicht kennen.

Jodl² sagt dagegen treffend: »Zufall im Sinne von Geschehen ohne Ursache, das von selbst einträte, das *causa sui* sei, seine eigne Ursache wäre, also gesetzloses Geschehen, gibt es nicht.«

Alle von uns Menschen gebildeten Begriffe sind selbstverständlich anthropomorph beschaffen; aber zumeist haben sie doch eine reale Unterlage in der Außenwelt, und wir suchen sie dieser Realität anzupassen, wenn dies auch nur sehr wenig möglich ist. Der Zufallsbegriff aber im Sinne von nicht vollkommen kausal Bestimmten ist eine rein menschliche »Erfindung« ohne jede reale Unterlage; er besteht in einer Projektion unserer Unwissenheit nach außen in das Naturgeschehen.

¹ Über den Zufall. Berlin 1918, S. 46.

² Der Begriff des Zufalls. Der Gerichtssaal von Oetker und Finger. Bd. 14, S. 418.

In Wirklichkeit gibt es also keinen Zufall. Aber praktisch ist es für uns gleichwertig, ob wir die Ursachen des Vorkommens nur nicht kennen, nicht vorherrschen und nicht abändern können, oder ob dieses selbe Vorkommen wirklich ohne Ursache entstände. Betrifft dieser scheinbare Zufall den Menschen selber, so nennen wir ihn Schicksal.

2. Vorhersage.

Wenden wir die Scheidung von Vorkommen und Wirken der Faktoren auch auf die Vorhersage von Geschehen an, so erhalten wir dementsprechend wieder zwei verschiedenartige Fälle, welche verschiedenartige Vorkenntnis nötig machen.

Die Vorhersage des qualitativen Wirkens eines neuen Faktors mit bekannten Faktoren zusammen erfordert sehr tiefe Einsicht in die Eigenschaften jedes beteiligten Faktors und ist daher schwierig und meist unsicher.

Ebenso schwierig, manchmal noch viel schwieriger und unsicherer, weil noch vielseitigere Kenntnisse erfordernd, ist die Vorhersage von zeitörtlich-eigenschaftlichem Vorkommen. Sie ist an sehr viele Beobachtungen früher regelmäßig zusammen oder nacheinander vorgekommenen Geschehens gebunden. Exakter wird sie, wenn nicht das bloße frühere Vorkommen der Faktorengruppen, sondern auch die Kenntnis ihres Wirkens bei der Vorhersage mit verwendet werden kann. Geniale Erfassung des Wesentlichen, die Intuition, kann aber doch in beiden Fällen manchmal zu zutreffender Vorhersage führen.

3. Die Möglichkeit.

Die Sonderung von Wirken und Vorkommen kann auch das Problem des Möglichen etwas klären.

Die Beurteilung der Möglichkeit ist bloß eine unbestimmte Vorhersage. Die Möglichkeit eines realen Geschehens (nicht die bloße Denkmöglichkeit eines Geschehens) besagt, daß das bezügliche Ereignis vielleicht oder wahrscheinlich an einem bestimmten Ort zu bestimmter Zeit vorkommen kann. Da es sich um »Zukünftiges« handelt, müssen stets bestimmte »Bedingungen« erfüllt werden. Die Als-möglich-Erklärung ist also nur ein Urteil von bedingter Geltung. Diese Bedingungen betreffen sowohl das qualitative Wirken wie das Vorkommen. Zu einem möglichen »Wirken« bestimmter Eigenschaft gehören Faktoren mit geeigneten Qualitäten, außerdem das Zusammenkommen dieser Faktoren in Wirkungsnahe. Da das Wirken streng gesetzmäßig und bloß ergogen ist, ist es bei vorhandener bezüglicher Kenntnis der Eigenschaften der Faktoren auch sicher als in seiner Qualität möglich vor-

herschlagbar. Damit ist die Qualität als möglich bezeichnet, aber noch keine reale Möglichkeit des »realen Geschehens« gegeben.

Zur Realität und zu deren Möglichkeit gehört noch, wie bei der Vorhersage, daß das Geschehen zu einer bestimmten Zeit an einem bestimmten Ort geschehen kann. Das Zusammenkommen und das zeit-örtliche Vorkommen sind aber außer ergogen auch chaogen bedingt; und da uns gewöhnlich auch schon das letztvorhergehende Vorkommen nicht genügend bekannt ist, so ist das neue zeitlich-örtliche Vorkommen nicht sicher als möglich, meist nicht einmal als vielleicht erfüllbar vorhersagbar.

Nehmen wir ein Beispiel. Der Sauerstoff hat die Eigenschaft, mit vielen Elementen Oxyde bilden zu können. Das ist sein mögliches qualitatives Wirken, seine chemische Potenz¹.

Zu der Möglichkeit, welche der Wirklichkeit näherkommt, gehört noch, daß eines dieser Elemente mit ihm und vielleicht auch noch zugleich mit einem anderen nötigen Faktor (z. B. genügender Wärme) in Wirkungsnahe kommt. Unter dieser Bedingung ist das »Geschehen an sich«, die Oxydation, möglich. Das wäre aber erst das Geschehen allein in seiner Qualität, und bloß als gedachtes Geschehen. Da jedoch wirkliches Geschehen an einem bestimmten Ort und zu einer bestimmten Zeit stattfinden muß, gehört zur vollkommeneren Möglichkeit noch Erfüllbarkeit der Bedingung dieses »Vorkommens«. Diese Bedingungen sind bereits von Kant ausgezeichnet erörtert worden.

Je mehr von diesen Bedingungen erfüllt sind, und je leichter die Erfüllung der noch fehlenden ist oder scheint, um so wahrscheinlicher ist das Eintreten des bezüglichen Geschehens.

Bei Kenntnis der Erfüllbarkeit aller dieser Bedingungen wird auch eine bestimmtere Vorhersage des Eintritts des Geschehens »möglich«. Sind alle Bedingungen erfüllt, so tritt an die Stelle der Möglichkeit die Wirklichkeit.

Die »Regelmäßigkeit« im Lebensgeschehen.

In bezug auf die Regelmäßigkeit scheint ein prinzipieller Unterschied zwischen dem Lebensgeschehen und dem anorganischen Geschehen zu bestehen. Dieser Unterschied bekundet sich darin, daß es im Reiche der Lebewesen außer dem »ausnahmslos gleichförmigen Wirken« auch noch »ausnahmslos zeitörtliches Vorkommen« gibt oder zu geben scheint, während wir das anorganische Vorkommen nur als

¹ Hieran schließt sich für Lebewesen der Begriff der »entwicklungsmechanischen Potenz«. — Über diesen siehe W. Roux, Terminologie der Entwicklungsmechanik, Leipzig 1912, S. 312.

»Ausnahmen zulassend regelmäÙig« oder als unregelmäÙig erkannten. Ort und Zeit sind hier auf die Örtlichkeit im einzelnen Lebewesen und auf die Entwicklungsstadien desselben bezogen.

Alle im Minimum zum Wesen des Lebens gehörenden Leistungseigenschaften: die Selbstveränderung, Selbstausscheidung, Selbstaufnahme, chemische und strukturelle Selbstanähnlichung (Assimilation), Selbstwachstum, Selbstbewegung, Selbstvermehrung durch Selbstteilung mit Vererbung kombiniert, »typische« Selbstentwicklung, Energiespeicherung (Auerbach), allgemeine Selbstregulation¹ und die typische Weichgestaltung² fehlen keinem Lebewesen³.

Die »Regeln des Vorkommens« dieser spezifischen Vermögen der Lebewesen kann man Wesensregeln oder Definitionsregeln nennen, denn sie betreffen die Eigenschaften, welche das Wesen des Lebens darstellen, also zur Definition der Lebewesen gehören. Sie müssen alle jedem Lebewesen zukommen, sonst ist das Gebilde kein Lebewesen, also kein im Stoff-, Energie-, Form- und Individuumwechsel dauerfähiges selbsterhaltungsfähiges Gebilde⁴.

Gleichwohl ist es nicht ganz wahr, daß diese Eigenschaften »ausnahmslos vorkommen«. Wenigstens quantitativ trifft dies nicht ganz zu, denn es ist manchmal die eine oder andere dieser Eigenschaften nicht in dem für die Erhaltung des Lebens auf die Dauer zureichenden Maße vorhanden. Zumal die Selbstregulation ist oft unzureichend. Viele Lebewesen werden auch gleich tot oder zu lebensschwach geboren. Eine sogenannte zu schwache Konstitution beruht meist auf quantitativ für die Dauer unzureichenden Leistungseigenschaften.

Die in bezug auf Dauerfähigkeit im Stoff- und Kraftwechsel der Definition qualitativ nicht voll oder quantitativ nicht genügend entsprechenden Lebewesen schwinden aber bald oder sogleich nach ihrer Entstehung aus der Reihe der Lebewesen; die der Definition voll entsprechenden bleiben daher allein übrig. Es handelt sich also in Wirklichkeit nicht um ausnahmsloses Vorkommen im Sinne von

¹ W. Roux, Der Kampf der Teile im Organismus, 1881, Kap. V. Das Wesen des Lebens, die Selbstregulation als charakteristische Eigenschaft.

² Als typische Weichgestaltung oder Malakomorphösis typica bezeichne ich das bisher nicht als eine spezifische Besonderheit der Lebewesen gewürdigte Vermögen derselben, aus ihrem weichen, fast flüssigen, also gestaltlich sehr leicht veränderlichen Material gleichwohl typisch bestimmte, meist komplizierte Strukturen und Gestalten zu bilden und sie im Stoffwechsel, im funktionellen Formwechsel und im Individuenwechsel zu erhalten. Das einzige, aber überaus primitive und nur partielle anorganische Analogon sind die flüssigen Kristalle.

³ W. Roux, Terminologie der Entwicklungsmechanik S. 241.

⁴ Siehe W. Roux, Das Wesen des Lebens, die Kultur der Gegenwart, Bd. Allgemeine Biologie S. 173—187, 1915.

ausnahmslosem Entstehen, sondern bloß um ausnahmsloses Erhaltenbleiben. Die zu mehrere Generationen langem Erhaltenbleiben nötigen oder in ihm gezüchteten Eigenschaften heißen *typische*¹.

Dieses sogenannte Typische der Lebewesen überwiegt aber auch schon im Entstehen stark. Das ist erstens dadurch bedingt, daß die Lebewesen »nur durch Selbstvermehrung« vermehrt werden und daß zu dieser Leistung alle die genannten Definitionseigenschaften nötig sind. Es konnten und können daher nur solche Lebewesen neu entstehen, die diese Eigenschaften in wenigstens zur Selbstvermehrung ausreichendem Maße hatten. Aber sich aufs neue vermehren konnten und können doch nur solche Lebewesen, die auch weiterhin in sich selber und in der Außenwelt bis zu wieder erneuter Selbstvermehrung selbsterhaltungsfähig waren bzw. sind, also in auch dazu ausreichendem Maße »typisch« beschaffen sind.

Alle durch irgendwelche Störung in bezug auf die Dauerfähigkeit ausreichend abweichend beschaffenen Lebewesen schwinden unter Selbstauserzung aus der Reihe der Lebewesen, und die typisch beschaffenen bleiben übrig, stellen allein die sichtbare Reihe des dauerfähigen Lebewesens dar und täuschen damit ausnahmsloses Vorkommen vor.

Das anscheinend »ausnahmslose Vorkommen« typisch beschaffener Lebewesen ist also nicht wie das Wirken »gesetzmäßiges Geschehen«, sondern es ist nur eine durch Ausmerzungen gezüchtete und so allein erhaltene, sehr große Regelmäßigkeit des Entstehens und Erhaltenbleibens von dauerfähigen Arten des Neuvorkommens.

Diese überaus komplex bedingte, sehr beständige, anscheinend fast ausnahmslose Art des organischen Vorkommens wollen wir zum Unterschied von dem absolut ausnahmslos gesetzmäßigen Wirken statt (NB. fälschlich) »ausnahmslos« nur als »**typisches Vorkommen**« bezeichnen, das aber aus typischem Entstehen und noch typischerem Erhaltenbleiben besteht. Dadurch bleibt das Beiwort »ausnahmslos« in seinem wahren prinzipiellen Sinne für das Wirken reserviert. Wir reden daher in bezug auf Lebewesen außer von den absoluten Gleichmäßigkeiten, den Gesetzen des gegebenen, vorgekommenen Lebens-Geschehens, also des »eigenschaftlichen« und zeitörtlichen Wirkens, noch von fast ausnahmslosen Regeln des zeitlichörtlichen »typischen Vorkommens« des Wirkens. Das typische zeitörtlich-eigenschaftliche Vorkommenswirken und, aus diesem gesetzmäßig hervorgehend, das typische eigenschaftliche Wirken der

¹ Siehe Terminologie der Entwicklungsmechanik S. 420.

»vorgekommenen« Faktorenkombinationen, welches wieder neues typisches Vorkommen produziert, stellen zusammen, indem sie sich in vielfacher Aufeinanderfolge wiederholen, das typische Entwicklungsgeschehen, jedes Lebewesens dar. Das »typische« Vorkommen ist allein im befruchteten Ei gegeben, das typische Entwicklungsgeschehen ist also im Ei determiniert, d. h. »in seiner Eigenschaft« bestimmt¹. Die Beständigkeit dieses Vorkommens und Wirkens ergibt die Gesetze der »typischen« Lebens. Dazu kommen noch Gesetze der »atypischen« Lebens, sei es normalen oder anormalen (also in der Mehrheit oder Minderheit eintretenden) Vorkommens von Lebensgeschehen. Das atypische Geschehen ist nicht »innerhalb« des Lebewesens determiniert, sondern wird durch »äußere« Faktoren veranlaßt und in seiner Qualität bestimmt. Das atypische Geschehen betrifft bei »dauerfähigen« Lebewesen natürlich nur Abweichungen, welche nicht die »Selbsterhaltungsfähigkeit und damit die Dauerfähigkeit des Lebewesens in sich selber und in seiner Umgebung« zu sehr mindern².

Man redet auch von »Gesetzen der Variabilität« der Lebewesen. Diese Bezeichnung ist unrichtig; denn diese Variabilität ist nicht bloß die gesetzmäßige Folge des gesetzmäßigen »Wirkens« der beteiligten Faktoren, sondern dieses Wirken ist die Folge des »sehr häufigen Vorkommens« alterierender Faktoren. Es handelt sich also um eine Gesetzmäßigkeit der Variationen. Diese enthält im Vorkommen ein in bezug auf Ort und Zeit nur regelmäßiges oder unregelmäßiges, also unsicheres Glied. Ebenso sind die »Gesetze der Vererbung« keine reinen Gesetze des Wirkens gegebener Faktoren. Denn die Vererbung enthält, weil sie »reales« Geschehen ist, auch das zeitörtliche Vorkommen von Faktoren, und dieses ist oft atypisch. Es handelt sich also bei der realen Vererbung wie bei allem »realen« Geschehen nicht um bloße Gesetzmäßigkeit, sondern um Gesetzmäßigkeit bzw. um Gesetzelosigkeit.

Berichtigung eines biologischen Irrtums:

Der Verwechslung von ermitteltem Vorkommen mit ermitteltem Wirken.

Dieser Fehler besteht darin, daß manche Biologen ein Wirken, welches in Lebewesen »experimentell« ermittelt ist, für »falsch« er-

¹ Das in seiner zeitörtlichen Qualität und in seiner spezifischen Qualität im Lebewesen selber »Determinierte« wird aber durch »äußere« Faktoren (Wärme, Nahrung) »aktiviert«. Roux.

² Siehe Roux, Bemerkungen zur Analyse des Reizgeschehens und der funktionellen Anpassung sowie zum Anteil dieser Anpassung an der Entwicklung des Reiches der Lebewesen, Arch. f. Entw. Mech. Bd. 46, 1929.

mittelt oder die Ermittlung für wertlos beurteilen, weil es in dem betreffenden Lebewesen nicht regelmäßig oder überhaupt nicht »von selber« vorkommt.

Diese Biologen haben den prinzipiellen Unterschied von richtiger Ermittlung eines Wirkens und von richtiger Ermittlung eines Vorkommens nicht erkannt.

Diesen Biologen muß auch das deskriptive Fallgesetz Galileis, nach welchem Bleikugel und Flaumfeder gleichschnell und gleichgerichtet fallen, als falsch erscheinen, da solches Geschehen nicht in der freien Natur, sondern nur in der luftleeren Röhre des Laboratoriums »vorkommt«. Neben diesem richtig ermittelten deskriptiven, von Newton kausal gedeuteten Gesetz des Wirkens allein der Gravitationsanziehung ist für das Vorkommen des Fallens in der freien Natur die vorgalileische »Fallregel«, welche besagt, daß Bleikugel und Flaumfeder daselbst verschieden schnell und verschieden gerichtet und fast in jedem neuen Falle etwas anders als vorher fallen, gleichfalls »richtig«.

In diesem vom »Fallgesetz« abweichenden, ihm scheinbar widersprechenden Geschehen bekundet sich außer dem Wirken der Gravitation, für welche allein das Gesetz vom sogenannten »freien«, d. h. von anderen Wirkungen freien Fall $v = gt$ aufgestellt ist, noch das »auf der Erdoberfläche« »ausnahmslos regelmäßig« vorkommende »Mitwirken« noch eines (oder zweier) anderen Faktors, der ruhenden (oder auch bewegten) Luft. Es liegt also in beiden Fällen »anderes Vorkommen« von Faktoren und dementsprechend anderes Wirken vor. Die vorgalileische sehr unbestimmte Formulierung des Fallens ist also nur eine »Regel« für das Fallen in der auf der Erdoberfläche »regelmäßig vorkommenden« Luft; sie »gilt« aber z. B. nicht im reibungslosen Weltraum, da ihre Bedingungen da nicht »vorkommen«.

Ähnlich »analytisch« richtig wie das »Fallgesetz« ist die in den Jahren 1885—1887 experimentell von mir ermittelte, kausal-analytische Tatsache, daß bei Ausschaltung der umordnenden Wirkung der Schwerkraft auf die spezifisch ungleich schweren Dotterteile des »typisch« beschaffenen Froscheies die Richtung der ersten Furche des Eies sowie die Richtung der Medianlinie des Embryo durch die »Kopulationsrichtung« des Spermakerns und des Eikerns, und zwar in der Weise bewirkt werden, daß sie mit ihr zusammenfallen. Diese Ermittlung ist durchaus richtig, obgleich solches Wirken nur im vollkommen gelungenen »kausal-analytischen Experiment« ausnahmslos, in der freien Natur (beim Triton in der Kloake nach R. Fick) aber nur ausnahmsweise »vorkommt«. Letzteres, weil hier der Einfluß der Schwerkraft infolge der oft »erzwungen schiefen«

Anfangseinstellung der Eifachse abändernd auf die von der Kopulation bewirkte typische Dotteranordnung wirkt.

Es ist also ebenso unzulässig, dieses Bestimmungsgesetz der Richtung der Medianebene wegen seines »beschränkten Vorkommens« als »unrichtig« zu bezeichnen, als wenn man das Galilei-Newtonsche Fallgesetz zugunsten der vorgalileischen Fallregel falsch nennen wollte. Die Biologen, welche diese Auffassung vertreten, stehen in kausaler Erkenntnis noch auf dem vorgalileischen Standpunkte.

Da das in den Lebewesen »zeitörtlich-eigenschaftlich Vorkommende« größtenteils »typisch regelmäßig«, also nicht so unregelmäßig wie das meiste Vorkommen im Reiche des Anorganischen auftritt, so wird die beschreibende Forschung, obgleich sie nur »das sichtbar Vorkommende« und dieses nur als »Vorkommendes«, nicht als »Bewirktes« ermittelt, in der Biologie mit Recht als ein viel wichtigerer Teil angesehen als in der Lehre von der nichtlebenden Natur. Viele deskriptive Forscher lassen daher noch jetzt allein die Ermittlung dieses »von selber und typischer Weise Vorkommenden« als wertvoll oder gar nur als »Richtiges« ergebend gelten.

Nachdem aber vor etwa vier Dezennien über das in den Lebewesen typischer und atypischer Weise an Gestaltung und Struktur Vorkommende eine Übersicht gewonnen war, wurde es neue wichtige Aufgabe der organischen Gestaltungsforschung, das Wirken der im Lebewesen vorhandenen gestaltenden Faktorenkombinationen und womöglich auch die zurückliegenden stammesgeschichtlichen Ursachen des typischen Vorkommens sowie neuen dauerfähigen zunächst atypischen Vorkommens und beider Wirkungsweisen zu erforschen. Das sind die Aufgaben der Entwicklungsmechanik¹. Die Entwicklungsmechanik besteht also in Kombination von Wirkungsforschung und Vorkommensforschung über die individuelle wie über die Stammesentwicklung der Lebewesen. Zur Lösung dieser kausalen Aufgaben genügt aber nicht die genaueste Beobachtung des von selber vorkommenden organischen Seins und Geschehens. Sondern das sehr komplexe gestaltende Lebensgeschehen muß teils experimentell zerlegt, also kausalanalysiert, teils aus seinen Reaktionen auf neue Einwirkungen erschlossen werden. Dieses experimentell, teils kausal-analytisch, teils auch synthetisch veranlaßte Wirken kommt zwar in dieser Weise im Lebewesen ebensowenig für sich allein vor, wie das dem »Fallgesetz« entsprechende Fallen in der freien Natur allein vorkommt.

¹ W. Roux, Beitrag I zur Entwicklungsmechanik, Zeitschrift für Biologie, Bd. XXI, München 1885. Derselbe, Bemerkungen zur Analyse der Reizung usw., Arch. f. Entw.-Mech., Bd. 46, 1920.

Aber manche der so ermittelten Wirkungsweisen werden trotzdem Bestandteile des typischen Lebensgeschehens sein, wie die Wirkung der Gravitation auch ein Bestandteil des Fallens in der Luft ist, und wie die Gravitation selbst in dem Falle in ihrer gesetzmäßigen Weise wirkt, wenn ein Stück Eisen, statt zu fallen, durch einen Magneten gehoben wird, obschon natürlich die Resultante eine andere ist.

Es ist wohl wünschenswert, daß auch die bisher abweichend urteilenden Anatomen sich diese Wirkungsverhältnisse vollkommen klar machen.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREÜSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXIX.

Gesamtsitzung.

10. Juni.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. G. MÜLLER las über Helligkeitsmessungen des Planeten Venus.

Die Sichtbarkeit der Venus für das bloße Auge bei vollem Sonnenschein, die in früheren Zeiten häufig Aufsehen erregt hat, ist kein besonders seltenes Ereignis: man kann unter günstigen Luftverhältnissen den Planeten in einem großen Teil seiner Bahn ohne Schwierigkeit bei hellem Tage sehen. Photometrische Messungen in Potsdam haben eine Neubestimmung der nur von der Phase abhängigen Lichtkurve der Venus für das ganze Phasenintervall zwischen 2°7' und 168°2' geliefert. Für die Albedo der Venus ergibt sich aus den neuen photometrischen Messungen ein sehr genauer Wert, der nahe mit der an irdischen Wolken beobachteten Albedo übereinstimmt. Es wird dadurch das schon aus früheren Messungen abgeleitete Resultat bestätigt, daß der Planet Venus von einer dichten Wolkenhülle bedeckt ist, welche nur einen Teil des auffallenden Sonnenlichtes bis zu der eigentlichen Oberfläche gelangen läßt.

2. Zu wissenschaftlichen Unternehmungen haben bewilligt:

die physikalisch-mathematische Klasse zur Fortführung des Unternehmens »Das Tierreich« 12000 Mark, zur Fortführung der Arbeiten am Nomenclator animalium generum et subgenerum 8400 Mark, zur Fortführung des Werkes »Das Pflanzenreich« 2300 Mark, dem Verlage des Jahrbuchs für die Fortschritte der Mathematik 5000 Mark, der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin für die physikalische Berichterstattung 10000 Mark, der Frau Dr. AGNES BLUMH in Berlin für experimentelle Erblichkeitsstudien 1000 Mark, dem Professor an der Universität Breslau Dr. FERDINAND PAX für Untersuchungen an Anthozoen 1000 Mark:

die philosophisch-historische Klasse dem ordentlichen Mitgliede der Akademie Hrn. ERMAN zur Bearbeitung ägyptischer Texte für das Wörterbuch der ägyptischen Sprache 1500 Mark, demselben zur Fortführung des ägyptischen Wörterbuches 5000 Mark, der Deutschen Kommission 10000 Mark, davon 6000 Mark für die Arbeiten des ordent-

lichen Mitgliedes der Akademie Hrn. BURDACH, zur Fortführung der Arbeiten der Orientalischen Kommission 20000 Mark, zur Fortführung der Herausgabe der Politischen Korrespondenz Friedrichs des Großen 10000 Mark und dem ordentlichen Mitgliede der Akademie Hrn. SACHAU zur Bearbeitung des OSKAR-MANNSCHEN Nachlasses durch Dr. HADANK 7200 Mark.

Ausgegeben am 17. Juni.

1920

XXX. XXXI

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 17. Juni. (S. 177)

Geometrie. Über die Eigenschaften der Krümmungslinien. (H. L. F. v. Meyer, 177-190)
Math. 177-190

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 17. Juni. (S. 191)



BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLAGER WALTER DE GRUYTER & CO.
100, RINGSTRASSE, BERLIN, AN DER UNIVERSITÄT, TELEFON 2454
DRUCKER: DR. KARL TITTEL, BERLIN

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Auf § 11

Die **Akademiegeföhren** § 41 der Statuten zwei fortlaufende Veröffentliohungen heraus: »Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften« und »Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften«.

Auf § 2

Teile zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder die Abhandlungen bestimmte Mitteilungen mub in einer akademischen Sitzung vorgelegt werden, wobei in der Regel das druckfertige Manuskript zugleich einzuliefern ist. Nichtmöglicherweise haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fachgebietlichorenden öffentlichen Mitgliedes zu benutzen.

§ 3

Der Umfang einer aufzunehmenden Mitteilung soll in der Regel in den Sitzungsberichten bei Mitgliedern 32, bei Nichtmitgliedern 16 Seiten in der gewöhnlichen Schrift für Sitzungsberichte, in den Abhandlungen 12 Druckbogen von je 8 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Abhandlungen nicht übersteigen.

Überschreitung dieser Grenzen ist nur mit Zustimmung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse statthaft und ist bei Vorlage der Mitteilung ausdrücklich zu beantragen. Läßt der Umfang eines Manuskripts vermuten, daß diese Zustimmung erforderlich sein werde, so hat das vorliegende Mitglied es vor dem Einreichen von sachsinngiger Seite auf seinen mutmaßlichen Umfang im Druck abzuschätzen zu lassen.

§ 4

Sollen einer Mitteilung Abbildungen im Text oder auf losen Blättern beigegeben werden, so sind die Vorlagen dafür (Zeichnungen, photographische Originalabdrücke usw.) gleichzeitig mit dem Manuskript, jedoch auf getrockneten Blättern, einzureichen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen haben in der Regel die Verfasser zu tragen. Sind diese Kosten aber auf einem erheblichen Betrag zu veranschlagen, so kann die Akademie diese eine Bewilligung beschließen. Ein darauf gerichteter Antrag ist vor der Herstellung der betreffenden Vorlagen mit dem schriftlichen Kostenvorschlage eines Sachverständigen an den vorsitzenden Sekretär zu richten, dann zunächst im Sekretariat vorzubereiten und weiter in der Gesamtakademie zu verhandeln.

Die Kosten der Vervielfältigung übernimmt die Akademie. Über die voraussichtliche Höhe dieser Kosten ist, wenn es sich nicht um wenige einfache Textfiguren handelt, der Kostenvorschlag eines Sachverständigen beizufügen. Überschreitet dieser Ausschlag für die erforderliche Auflage bei den Sitzungsberichten 150 Mark, bei den Abhandlungen 300 Mark, so ist Vorberatung durch das Sekretariat geboten.

Auf § 3

Nach der Vorlegung und Einreichung des vollständigen druckfertigen Manuskripts an den zuständigen Sekretär, der in den Archiven und über Aufträge der Mitteilung in die akademischen Schriften, und zwar, wenn eines der anwesenden Mitglieder es verlangt, verdeckt abgestimmt.

Mitteilungen von Verfassern, welche nicht Mitglieder der Akademie sind, sollen der Regel nach nur in die Sitzungsberichte aufgenommen werden. Beschließt eine Klasse die Aufnahme der Mitteilung eines Nichtmitgliedes in die Abhandlungen, so bedarf dieser Beschluß der Bestätigung durch die Gesamtakademie.

Auf § 6

Die an die Druckerei abzuliefernden Manuskripte müssen, wenn es sich nicht bloß um glatten Text handelt, ausreichende Anweisungen für die Anordnung des Satzes und die Wahl der Schriften enthalten. Bei Einsendungen Fremder sind diese Anweisungen von dem vorliegenden Mitgliede vor Einreichung des Manuskripts vorzunehmen. Dasselbe hat sich zu vergewissern, daß der Verfasser seine Mitteilung als vollkommen druckreif ansieht.

Die erste Korrektur ihrer Mitteilungen besorgen die Verfasser. Fremde haben diese erste Korrektur an das vorliegende Mitglied einzusenden. Die Korrektur soll nach Möglichkeit nicht über die Beseitigung von Druckfehlern und leichten Schreibverschen hinausgehen. Umfangliche Korrekturen Fremder bedürfen der Genehmigung des redigierenden Sekretärs vor der Einsendung an die Druckerei, und die Verfasser sind zur Tragung der entstehenden Mehrkosten verpflichtet.

Auf § 8

Von allen in die Sitzungsberichte oder Abhandlungen aufgenommenen wissenschaftlichen Mitteilungen, Reden, Adressen oder Berichten werden für die Verfasser, von wissenschaftlichen Mitteilungen, wenn deren Umfang im Druck 4 Seiten übersteigt, auch für den Buchhandel Sonderabdrücke hergestellt, die alsbald nach Erscheinen aus gegeben werden.

Von Gedächtnisreden werden ebenfalls Sonderabdrücke für den Buchhandel hergestellt, indes nur dann, wenn die Verfasser sich ausdrücklich damit einverstanden erklären.

§ 9

Von den Sonderabdrücken aus den Sitzungsberichten erhält ein Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, zu unentgeltlicher Verteilung ohne weiteres 50 Freie Exemplare; er ist indes berechtigt, zu gleichem Zwecke auf Kosten der Akademie weitere Exemplare bis zur Zahl von noch 100 und auf seine Kosten noch weitere bis zur Zahl von 200 im ganzen also 350 abzichen zu lassen, sofern er dies rechtzeitig dem redigierenden Sekretär angezeigt hat; wünscht er auf seine Kosten noch mehr Abdrücke zur Verteilung zu erhalten, so bedarf es dazu der Genehmigung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse. — Nichtmitglieder erhalten 50 Freie Exemplare und dürfen nach rechtzeitiger Anzeige bei dem redigierenden Sekretär weitere 200 Exemplare auf ihre Kosten abzichen lassen.

Von den Sonderabdrücken aus den Abhandlungen erhält ein Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, zu unentgeltlicher Verteilung ohne weiteres 30 Freie Exemplare; er ist indes berechtigt, zu gleichem Zwecke auf Kosten der Akademie weitere Exemplare bis zur Zahl von noch 100 und auf seine Kosten noch weitere bis zur Zahl von 100 im ganzen also 230 abzichen zu lassen, sofern er dies rechtzeitig dem redigierenden Sekretär angezeigt hat; wünscht er auf seine Kosten noch mehr Abdrücke zur Verteilung zu erhalten, so bedarf es dazu der Genehmigung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse. — Nichtmitglieder erhalten 30 Freie Exemplare und dürfen nach rechtzeitiger Anzeige bei dem redigierenden Sekretär weitere 100 Exemplare auf ihre Kosten abzichen lassen.

§ 17

Kunde für die akademischen Schriften bestimmte wissenschaftliche Mitteilungen darf in keinem Falle vor ihrer Ausgabe an jener Stelle anderweitig, sei es auch nur auszugs-

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920



XXX. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 17. Juni.

Vorsitzender Sekretar: Hr. RUBNER.

*1. Hr. FICK sprach »Über die Fleischfaserlänge beim Hund«.

Die Fleischbündellänge entspricht bei der überwiegenden Mehrzahl der Muskeln auch beim Hund dem von E. WEBER und A. FICK aufgestellten Gesetz, sie ist im gedehnten Zustand etwa doppelt so lang, als ihre regelmäßige Verkürzung beträgt. Ausführliche Mitteilung erscheint später.

2. Hr. LIEBISCH legte eine Abhandlung des Hrn. Prof. Dr. O. H. ERDMANNSDÖRFFER in Hannover Über metamorphe Gesteine in Mazedonien vor. (Ersch. später.)

Geologische Untersuchungen im östlichen Mazedonien gestatteten neue Beobachtungen über die Beziehungen zwischen Kontaktmetamorphose und Regionalmetamorphose anzustellen.

XXXI. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 17. Juni.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

Hr. SECKEL las über »die Akten der Wormser Synode 868« (Abh.)

Von der Synode liegen in der handschriftlichen Überlieferung drei Aktenstücke vor (I. Responso contra Graecos und Fidei professio; II. Titelverzeichnis, Prolog, Fidei professio und 43 Canones; III. Responso, Fidei professio und 59 oder 80 Canones). Die Responso schöpft u. a. aus dem Liber pontificalis (nicht Pseudoisidor). Das Glaubensbekenntnis ist eine verkürzte Wiedergabe der Fidei professio des Conc. Tolet. XI. 675. Der Prologus kopiert die Praefatio des Conc. Tolet. IV. 633. Die 43 Canones des II. Aktenstücks, durchweg (übrigens verständig harmonisierende) Kompilation, haben eine Doppelquelle; Masse I ist exzerpiert aus einer chronologisch geordneten Mainzer Sammlung von Papstbriefen, insbesondere aus 3 Schreiben Nicolaus' I., deren Echtheit sich aus Gründen der Text-, Quellen-, Überlieferungs- und Sachkritik erweisen läßt; Masse II ist Exzerpt aus der Collectio Hispana Gallica. Die deutsche kirchliche Gesetzgebung des Königs und der Bischöfe rezipiert also römischen und gallisch-west-

gotischen Stoff; die Wormser Canones erscheinen als Protest der deutschen Kirche gegen die vom Papsttum eines Nicolaus I. beanspruchte Gesetzgebungsgewalt. Die ersten 44 Canones (die letzten 36 sind unecht) des III. Aktenstücks sind eine systematische, sachlich wenig modifizierte Umstellung der Canones des II. Aktenstücks. Die drei Aktenstücke ruhen auf gelehrten Vorarbeiten; das I. und die Canones des II. Aktenstücks stellen sich als Beschlüsse erster Lesung heraus, die ihre endgültige Gestalt in dem III. Aktenstück erhalten haben.

Über die FOURIERSchen Koeffizienten monotoner Funktionen.

VON C. CARATHÉODORY.

(Vorgelegt am 3. Juni 1920 [s. oben S. 521].)

In einer gemeinsamen Arbeit haben Hr. L. FEJÉR und ich¹ die Bedingungen untersucht, denen die FOURIERSchen Koeffizienten von monotonen, stetigen, stetig differenzierbaren und beschränkten Funktionen genügen. Als ich diese Fragestellung auch auf beliebige monotone Funktionen, also auf solche, die nicht notwendig stetig oder beschränkt sind, ausdehnen wollte, wurde ich dazu geführt, eine längere Untersuchung vorzunehmen, die aber eine Anzahl von erwähnenswerten und vielleicht auch sonst brauchbaren Nebenresultaten enthält und die ich deshalb auf den nächsten Seiten wiedergeben will.

1. Die FOURIERSchen Koeffizienten

$$(1) \left\{ \begin{aligned} a_0 &= \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \lambda(t) dt \\ a_k &= \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \lambda(t) \cos kt dt \quad \bar{a}_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} \lambda(t) \sin kt dt \quad k = 1, 2, \dots \end{aligned} \right.$$

einer monoton wachsenden und über das Intervall $0 < t < 2\pi$ summierbaren Funktion sind unabhängig von den Werten, die diese Funktion in ihren höchstens abzählbar vielen Unstetigkeitsstellen annimmt. Andererseits aber ist in jedem Punkte des Intervalls die Gleichung

$$(2) \quad \frac{\lambda(t+0) + \lambda(t-0)}{2} = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k \cos kt + \bar{a}_k \sin kt$$

erfüllt und daher $\lambda(t)$ in allen ihren Stetigkeitspunkten durch ihre FOURIERSchen Koeffizienten eindeutig definiert.

¹ Über den Zusammenhang der Extremen von harmonischen Funktionen mit ihren Koeffizienten und über den PICARD-LANDAUSCHEN Satz (Rendic. del Circ. matem. di Palermo, Vol. XXXII, 1911) § 12 p. 238.

2. Wir nennen nun eine Folge von monotonen Funktionen $\lambda_1(t)$, $\lambda_2(t)$, \dots , die alle im Intervalle $0 < t < 2\pi$ gegeben sind, konvergent, falls eine monotone Funktion $\lambda(t)$ existiert, so daß für jeden Punkt dieses Intervalls die Bedingungen

$$(3) \quad \lambda(t-0) \leq \lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_n(t) \leq \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \lambda_n(t) \leq \lambda(t+0)$$

erfüllt sind. In allen Stetigkeitspunkten von $\lambda(t)$ gilt dann insbesondere die Gleichung

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_n(t) = \lambda(t).$$

Mit dieser Definition der Konvergenz gilt der

Satz 1. Für die Konvergenz einer Folge von monotonen Funktionen ist notwendig und hinreichend, daß für abzählbar viele überall dichte Punkte τ_j des Intervalls, in dem die Funktionen gegeben sind, die Grenzwerte

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_n(\tau_j) = l_j$$

existieren und endlich sind.

Durch die Zahlenfolgen τ_j und l_j wird nämlich eine Klasse von monoton wachsenden Funktionen $\lambda(t)$ im Intervalle $0 < t < 2\pi$ definiert, die in ihren Stetigkeitsstellen alle einander gleich sind. Für alle diese Funktionen sind ferner die Zahlen $\lambda(t-0)$ und $\lambda(t+0)$ überall dieselben. Ist dann t irgendein Punkt des gegebenen Intervalls und sind p und q irgend zwei natürliche Zahlen, für welche $0 < \tau_p < t < \tau_q < 2\pi$ ist, so folgt unsere Behauptung aus den Relationen

$$l_p \leq \lambda(t) \leq l_q$$

$$l_p \leq \lim_{n \rightarrow \infty} \lambda_n(t) \leq \overline{\lim}_{n \rightarrow \infty} \lambda_n(t) \leq l_q$$

verbunden mit der Tatsache, daß $\lambda(t-0)$ gleich der oberen Grenze aller l_p und $\lambda(t+0)$ gleich der unteren Grenze aller l_q ist.

3. Ein großer Teil der folgenden Untersuchungen beruht nun auf dem

Satz 2. Es sei $\lambda_n(t)$ eine Folge von monoton wachsenden Funktionen und

$$(4) \quad |\lambda_n(t)| \leq k(t),$$

wobei $k(t)$ eine über das Intervall $0 < t < 2\pi$ summierbare Funktion bedeutet; ferner seien a_{n0} , a_{nk} , \bar{a}_{nk} die FOURIERSCHEN Koeffizienten der Funktion $\lambda_n(t)$. Die betrachtete Funktionsfolge konvergiert dann und nur dann im Sinne des vorigen Paragraphen, wenn die Grenzwerte

$$(5) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} a_{n0} = a_0 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} a_{nk} = a_k \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \bar{a}_{nk} = \bar{a}_k$$

existieren und diese Grenzwerte sind stets die FOURIERSchen Koeffizienten jeder möglichen Grenzfunktion $\lambda(t)$.

Es ist selbstverständlich, wenn die Funktionen $\lambda_n(t)$ gegen eine Funktion $\lambda(t)$ konvergieren, daß diese wegen (4) summierbar ist, und die Gleichungen (5) folgen dann unmittelbar aus einem klassischen Satze von LEBESGUE. Die Konvergenz der FOURIERSchen Koeffizienten von $\lambda_n(t)$ ist sogar gleichmäßig (d. h. die Annäherung ist unabhängig von k), denn die Zahlen $|a_{nk} - a_k|$ und $|\bar{a}_{nk} - \bar{a}_k|$ übertreffen nicht das Integral

$$\frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} |\lambda_n(t) - \lambda(t)| dt,$$

das mit n gegen Null konvergiert¹.

Umgekehrt kann man aus einer Folge von Funktionen $\lambda_n(t)$, für welche die Relationen (4) und (5) erfüllt sind, durch das CANTOR-HILBERTSche Diagonalverfahren Teilfolgen aussondern, die in einer überall dichten abzählbaren Punktmenge und daher, nach dem Satze 1, überhaupt konvergieren. Die FOURIERSchen Koeffizienten der Grenzfunktion sind aber nach dem Obigen, für jede dieser Konvergenten Teilfolgen, die Zahlen a_0, a_k, \bar{a}_k selbst, und daher ist diese Grenzfunktion $\lambda(t)$, wenn man von ihren Unstetigkeitsstellen absieht, für jede derartig gewählte Teilfolge stets dieselbe. Mit Hilfe der Annahme, daß die gegebenen Funktionen $\lambda_n(t)$ nicht gegen $\lambda(t)$ konvergieren, würde man aber eine konvergente Teilfolge von $\lambda_1(t), \lambda_2(t), \dots$ konstruieren können, die in einem Stetigkeitspunkte t_0 von $\lambda(t)$ gegen eine von $\lambda(t_0)$ verschiedene Zahl und daher im Widerspruch mit dem soeben erhaltenen Resultat nicht gegen $\lambda(t)$ konvergieren würde. Hiermit aber ist der angekündigte Satz bewiesen.

Bemerkung 1. Falls die Relation (4) nicht gilt, braucht der Satz nicht richtig zu sein. Es sei z. B. $\lambda_n(t)$ gleich Null im Intervalle

$$0 < t < 2\pi - \frac{1}{n}$$

und gleich $2\pi n$ im Reste des Intervalls $0 < t < 2\pi$. Dann konvergiert einerseits $\lambda_n(t)$ gegen Null, während man andererseits in den Gleichungen (5) zu setzen hat

$$a_0 = 1 \quad a_k = 2 \quad \bar{a}_k = 0.$$

Ebenso ist $\cos x, \cos 2x, \cos 3x, \dots$ ein Beispiel für eine nicht konvergierende Folge von beschränkten, aber nicht monotonen Funktionen, deren FOURIERSche Koeffizienten gegen Null konvergieren.

¹ Siehe meine Vorlesungen über reelle Funktionen (Leipzig u. Berlin, Teubner, 1918) § 402.

Bemerkung 2. Man kann unseren Satz verallgemeinern, indem man die monotonen Funktionen $\lambda_n(t)$ durch Funktionen von beschränkter Variation $f_n(t) = \lambda_n(t) - \mu_n(t)$ ersetzt, wobei $\lambda_n(t)$ und $\mu_n(t)$ monotone Funktionen bedeuten, wenn nur statt der Bedingung (4) die Relation

$$(6) \quad |\lambda_n(t)| + |\mu_n(t)| < k(t)$$

erfüllt ist. Der Beweis ist dem soeben geführten ganz analog und beruht darauf, daß man aus den gegebenen Funktionenfolgen Teilfolgen $f_{n_j}(t)$ auswählen kann, für welche die Folgen von monotonen Funktionen $\lambda_{n_j}(t)$ und $\mu_{n_j}(t)$ beide zugleich konvergieren.

4. Aus dem letzten Satze folgt ohne Mühe ein Resultat von G. HERGLOTZ¹, das mit den bekannten Untersuchungen von STIELTJES² in enger Verbindung steht, und daß auch in anderem Zusammenhange unabhängig von HERGLOTZ durch E. STUDY³ abgeleitet worden ist.

Es sei

$$(7) \quad \begin{cases} \psi(z) = \beta_0 + \sum_{k=1}^{\infty} \beta_k z^k, \\ \beta_k = b_k - i\bar{b}_k, \end{cases}$$

eine analytische Funktion, die im Einheitskreise $|z| < 1$ regulär ist und dort einen positiven reellen Teil besitzt. Setzt man $z = re^{i\vartheta}$, so kann man schreiben

$$(8) \quad \Re \psi(re^{i\vartheta}) = b_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (b_k \cos k\vartheta + \bar{b}_k \sin k\vartheta) r^k.$$

Nun bemerke man, daß die Funktionen

$$(9) \quad \lambda(r, \vartheta) = \int_0^{\vartheta} \Re \psi(re^{i\vartheta}) d\vartheta$$

als Funktionen von ϑ monoton wachsend und gleichmäßig beschränkt sind, denn man hat stets

$$(10) \quad \lambda(r, \vartheta) \leq \int_0^{2\pi} \Re \psi(re^{i\vartheta}) d\vartheta = 2\pi b_0.$$

¹ Über Potenzreihen mit positivem reellen Teil im Einheitskreis. Berichte über die Verhandlungen der Kgl. Sächs. Gesellsch. d. Wiss. zu Leipzig, math.-phys. Kl. Bd. 63 (1911) p. 501, cf. insbes. p. 508.

² Recherches sur les fractions continues. Annales de la Faculté des sciences de Toulouse t. VIII (1894), oder Savants étrangers, Paris, t. XXXII, N° 2 (1902).

³ Vorlesungen über ausgewählte Gegenstände der Geometrie; 2. Heft unter Mitwirkung von W. BLASCHKE. Konforme Abbildungen einfach zusammenhängender Bereiche (Leipzig u. Berlin, Teubner, 1913) p. 107.

Ferner folgt aus (8), daß die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\lambda(r, S)$, die von r abhängen, gegen bestimmte Zahlen konvergieren, wenn r gegen Eins konvergiert.

Mit Hilfe des Satzes 2 sieht man also, daß für alle Punkte des Intervalls $0 < t < 2\pi$ außer höchstens für abzählbar vielen unter ihnen der Grenzwert

$$(11) \quad \lim_{r \rightarrow 1} \lambda(r, t) = \lambda(t)$$

existiert, wobei $\lambda(t)$ eine monotone aber nicht notwendig stetige Funktion bedeutet. Die Funktion $\lambda(t)$ ist beschränkt, denn man hat nach (10) und (11)

$$(12) \quad \lambda(t) \leq \lambda(2\pi - 0) \leq 2\pi b_0.$$

5. Ist nun z eine komplexe und ρ eine positive Zahl, die den Bedingungen

$$|z| < \rho < 1$$

genügen, so besteht bekanntlich die Gleichung (deren reeller Teil mit der POISSONSCHEN Formel zusammenfällt)

$$\psi(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\rho e^{it} + z}{\rho e^{it} - z} \Re \psi(\rho e^{it}) dt = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\rho e^{it} + z}{\rho e^{it} - z} d\lambda(\rho, t) dt.$$

Durch partielle Integration erhält man

$$\psi(z) = \frac{\rho + z}{\rho - z} b_0 - \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{d}{dt} \frac{\rho e^{it} + z}{\rho e^{it} - z} \lambda(\rho, t) dt,$$

oder wenn man jetzt ρ gegen Eins konvergieren läßt,

$$(13) \quad \psi(z) = b_0 \frac{1+z}{1-z} - \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{d}{dt} \frac{1+ze^{-it}}{1-ze^{-it}} \lambda(t) dt.$$

Diese letzte Gleichung kann mit Hilfe eines STIELTJESCHEN Integrals auch folgendermaßen geschrieben werden. Man definiere eine nicht negative Zahl s durch die Gleichung

$$(14) \quad 2\pi s = \lambda(2\pi - 0)$$

und bemerke, daß wegen (12)

$$(15) \quad b_0 \geq s$$

ist; dann folgt aus (13) durch eine partielle Integration

$$(16) \quad \psi(z) = (b_0 - s) \frac{1+z}{1-z} + \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{1+ze^{-it}}{1-ze^{-it}} d\lambda(t).$$

Eine noch einfachere Schreibweise dieser letzteren Formel erhält man, wenn man die monotone Funktion $\lambda(t)$ nicht nur im Intervalle $0 < t < 2\pi$, sondern in der Punktmenge $0 < t \leq 2\pi$ definiert, indem man

$$\lambda(2\pi) = \lambda(2\pi - 0) + 2\pi(b_0 - s)$$

setzt. Mit dieser Annahme wird das Glied außerhalb des Integrationszeichens nicht mehr geschrieben¹; für unsere Zwecke ist aber die Gleichung (16) bequemer.

6. Ist umgekehrt $\lambda(t)$ eine im Intervalle $0 < t < 2\pi$ definierte beliebige beschränkte monotone Funktion und b_0 eine positive Zahl, die den Bedingungen (14) und (15) genügt, so stellt die durch eine der Gleichungen (13) oder (16) definierte Funktion $\psi(z)$ eine im Einheitskreise $|z| < 1$ reguläre analytische Funktion dar, deren reeller Teil positiv ist. Denn die Funktion

$$\frac{1 + ze^{-it}}{1 - ze^{-it}}$$

hat in diesem Kreise einen positiven reellen Teil, falls t reell bleibt.

7. Wir wollen jetzt zeigen, daß in den Gleichungen (13) und (16) die Zahl b_0 eindeutig und die monotone Funktion $\lambda(t)$ in ihrem Definitionsbereich bis auf eine additive Konstante bestimmt ist, wenn man sich $\psi(z)$ gibt.

Wir führen dazu nach den Formeln (1) die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\lambda(t)$ ein, setzen

$$(17) \quad a_k = a_k - i\bar{a}_k \quad (k=1, 2, \dots)$$

und betrachten die Funktion

$$(18) \quad \phi(z) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k z^k.$$

Durch Koeffizientenvergleichung sieht man, daß diese Gleichung auch geschrieben werden kann

$$(19) \quad \phi(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{1 + ze^{-it}}{1 - ze^{-it}} \lambda(t) dt,$$

woraus folgt, daß $\phi(z)$ für $|z| < 1$ regulär ist. Nun bemerke man, daß

$$\frac{\partial}{\partial t} \frac{1 + ze^{-it}}{1 - ze^{-it}} = -iz \frac{\partial}{\partial z} \frac{1 + ze^{-it}}{1 - ze^{-it}}.$$

¹ Siehe HERGLOTZ, a. a. O. p. 511.

Man kann also, wenn man sich der Gleichung (19) bedient, statt (13) schreiben

$$(20) \quad \psi(z) = b_0 \frac{1+z}{1-z} + iz \cdot \phi'(z).$$

Hieraus kann man aber b_0 und die Koeffizienten a_k von $\phi(z)$ aus der Potenzreihenentwicklung von $\psi(z)$ entnehmen, woraus folgt, daß die FOURIERSchen Koeffizienten von $\lambda(t)$ mit Ausnahme von a_0 eindeutig bestimmt sind. Die Funktion $\lambda(t)$ ist also durch die Formel (13) in allen ihren Stetigkeitsstellen definiert und muß notwendigerweise mit der Funktion zusammenfallen, die man durch die Grenzprozesse (9) und (11) erhält.

Wir haben schließlich den

Satz 3. Jeder im Einheitskreise $|z| < 1$ regulären analytischen Funktion $\psi(z)$ mit positivem reellen Teil wird durch die Gleichungen (9) und (11) eine monotone, beschränkte Funktion $\lambda(t)$ eindeutig zugeordnet. Ebenso werden jeder im Intervalle $0 < t < 2\pi$ definierten beschränkten monotonen Funktion $\lambda(t)$ für hinreichend große b_0 reguläre analytische Funktionen $\psi(z)$ mit positivem reellen Teil durch die Gleichung (13) eindeutig zugeordnet. Jede dieser Formeln ist die Umkehrung der anderen.

8. Einer konvergenten Folge von gleichmäßig beschränkten monotonen Funktionen $\lambda_1(t), \lambda_2(t), \dots$ und einer solchen von positiven Zahlen b_{01}, b_{02}, \dots entspricht vermöge der Gleichung (13) eine konvergente Folge von analytischen Funktionen $\psi_1(z), \psi_2(z), \dots$.

Umgekehrt aber entspricht einer konvergenten Folge von Funktionen $\psi_n(z)$ eine ebensolche von monotonen Funktionen $\lambda_n(t)$, falls man die willkürliche additive Konstante, die man diesen Funktionen hinzufügen darf, so bestimmt, daß in der FOURIERSchen Entwicklung der $\lambda_n(t)$ die konstanten Glieder eine konvergente Folge von Zahlen bilden.

Die monotonen Funktionen $\lambda_n(t)$ sind nämlich unter diesen Voraussetzungen gleichmäßig beschränkt, da wegen (12) und der Konvergenz der $\psi_n(z)$ ihre Variation $(\lambda_n(2\pi) - \lambda_n(0))$ gleichmäßig beschränkt ist, und außerdem nach unserer letzten Forderung die Zahlenfolge

$$\frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \lambda_n(t) dt = a_{0n} \quad (n = 1, 2, \dots)$$

ebenfalls beschränkt ist. Andererseits konvergieren wegen (20) die FOURIERSchen Koeffizienten der Folge $\lambda_n(t)$, so daß man den Satz 2 hier anwenden kann.

9. Unsere bisherigen Resultate lassen sich auch folgendermaßen aussprechen:

Satz 4. Dafür, daß die Zahlen der Folge $a_1, \bar{a}_1, a_2, \bar{a}_2, \dots$ die FOURIERSCHEN Koeffizienten einer beschränkten monoton wachsenden Funktion $\lambda(t)$ seien, ist notwendig und hinreichend, daß mit den Bezeichnungen

$$\left\{ \begin{array}{l} a_k = a_k - i\bar{a}_k, \\ \phi(z) = \sum_{k=1}^{\infty} a_k z^k \end{array} \right.$$

die Funktion

$$\psi(z) = b_0 \frac{1+z}{1-z} + iz\phi'(z)$$

für hinreichend große positive b_0 einen positiven reellen Teil im Einheitskreise $|z| < 1$ besitze. Die untere Grenze der Zahlen $2\pi b_0$, für welche dies der Fall ist, stellt die Variation $(\lambda(2\pi - 0) - \lambda(0))$ der Funktion $\lambda(t)$ im Intervalle $0 < t < 2\pi$ dar.

Dieser Satz ist wegen des Erscheinens der Unbestimmten b_0 recht unbequem; wir müssen daher versuchen, diese Größe zu eliminieren, was auf folgendem Wege gelingt.

10. Wir setzen

$$(21) \quad p(z) = \frac{1 + e^{-it}z}{1 - e^{-it}z} = \frac{(1 + e^{-it}z)(1 - e^{it}z)}{(1 - e^{-it}z)(1 - e^{it}z)},$$

woraus folgt

$$(1 - 2 \cos t \cdot z + z^2)p(z) = (1 - z^2) - 2iz \cdot \sin t$$

oder

$$(1 - z^2) - (1 - z)^2 p(z) = 2z \{ (1 - \cos t)p(z) + i \sin t \},$$

woraus endlich folgt, wenn man noch $p(0) = 1$ berücksichtigt,

$$(22) \quad \frac{(1-z)^2}{2z} \left\{ \frac{1+z}{1-z} p(0) - p(z) \right\} = p(z)(1 - \cos t) + i \sin t.$$

Nach der Gleichung (16) kann man jeder im Einheitskreise regulären analytischen Funktion $\psi(z)$ mit positivem reellen Teil eine monotone Funktion $\lambda(t)$ zuordnen, für welche

$$(23) \quad \psi(z) = (b_0 - s) \frac{1+z}{1-z} + \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} p(z) d\lambda(t)$$

ist. Setzt man nun

$$(24) \quad \chi(z) = \frac{(1-z)^2}{2z} \left\{ \frac{1+z}{1-z} \psi(0) - \psi(z) \right\},$$

so folgt aus den drei letzten Gleichungen

$$(25) \quad \chi(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} p(z) \cdot (1 - \cos t) d\lambda(t) + \frac{i}{2\pi} \int_0^{2\pi} \sin t d\lambda(t).$$

Bemerkt man, daß $(1 - \cos t) \geq 0$ ist, so folgt hieraus zunächst der

Satz 5: Ist die analytische Funktion $\psi(z)$ regulär für $|z| < 1$ und ist ihr reeller Teil positiv in diesem Kreise, so hat die durch die Gleichung (24) definierte Funktion $\chi(z)$ die gleichen Eigenschaften.

11. Setzt man in (24) für $\psi(z)$ seinen Wert aus (20) ein, so erhält man

$$(26) \quad \chi(z) = \frac{1}{2i} (1 - z)^2 \phi'(z).$$

Insbesondere ist nach der Definition von $\phi(z)$

$$(27) \quad \chi(0) = -\frac{\bar{a}_1}{2} - \frac{i}{2} a_1.$$

Wir führen nun im Intervalle $0 < t < 2\pi$ durch die Gleichung

$$(28) \quad \mu(t) = \int_{\pi}^t (1 - \cos t) d\lambda(t)$$

eine neue Funktion ein, die ebenso wie $\lambda(t)$ monoton ist. Man hat dann nach unseren früheren Überlegungen

$$(29) \quad \mu(t) = \lim_{r \rightarrow 1} \int_{\pi}^t \Re \chi(z e^{iu}) du,$$

denn es kann die Gleichung (25) geschrieben werden

$$(30) \quad \chi(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} p(z) d\mu(t) + \frac{i}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{d\mu(t)}{\operatorname{tg} \frac{t}{2}}.$$

Hieraus und aus (27) folgt

$$(31) \quad \mu(2\pi - 0) - \mu(0) = -\pi \cdot \bar{a}_1,$$

$$(32) \quad \int_0^{2\pi} \frac{d\mu(t)}{\operatorname{tg} \frac{t}{2}} = -\pi a_1.$$

Ist umgekehrt $\mu(t)$ eine beliebige monotone Funktion für welche das Integral

$$(33) \quad \lambda(t) = \int_{-\pi}^t \frac{d\mu(u)}{1 - \cos u}$$

im Intervalle $0 < t < 2\pi$ eine beschränkte Funktion darstellt, und berechnet man mit Hilfe der Gleichungen (30) und (26) die Funktion $\phi(z)$, so wird bei geeigneter Wahl von $\phi(0)$ die FOURIERSche Entwicklung von $\lambda(t)$ durch die Gleichung

$$\lambda(t) = \Re \phi(e^{it})$$

gegeben. Setzt man nämlich

$$\bar{\phi}(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{e^{it} + z}{e^{it} - z} \lambda(t) dt$$

und

$$\bar{\chi}(z) = \frac{(1-z)^2}{2i} \bar{\phi}(z),$$

so folgt aus unseren Annahmen $\bar{\chi}(z) = \chi(z)$ und daher $\bar{\phi}'(z) = \phi'(z)$, wodurch die Behauptung bewiesen ist. Wir haben also den

Satz 6. Dafür, daß die Zahlen a_k, \bar{a}_k die FOURIERSchen Koeffizienten einer beschränkten monotonen Funktion darstellen, ist notwendig und hinreichend, daß mit den früheren Bezeichnungen die Funktion $\chi(z)$ im Einheitskreise einen positiven reellen Teil habe und daß außerdem das Integral (33) beschränkt sei und die Gleichung (32) bestehe.

12. Wir wollen zum Schluß noch den Fall betrachten, daß $\lambda(t)$ nicht mehr beschränkt ist. Ist $\lambda(t)$ über das Intervall $0 < t < 2\pi$ summierbar, so kann man eine Folge von gegen $\lambda(t)$ konvergierenden beschränkten monotonen Funktionen $\lambda_1(t), \lambda_2(t), \dots$ konstruieren, für welche stets $|\lambda_n(t)| \leq \lambda(t)$ ist. Die FOURIERSchen Koeffizienten a_{nk}, \bar{a}_{nk} der Funktionen $\lambda_n(t)$ konvergieren mit wachsendem n gegen diejenigen von $\lambda(t)$, die wir wieder mit a_k, \bar{a}_k bezeichnen wollen. Ordnet man wie früher der monotonen Funktion $\lambda(t)$ die analytischen Funktionen $\phi(z)$ und $\chi(z)$ zu und den Approximationsfunktionen $\lambda_n(t)$ die analogen Funktionen $\phi_n(z)$ und $\chi_n(z)$, so konvergieren die Koeffizienten von $\chi_n(z)$ gegen diejenigen von $\chi(z)$. Außerdem ist der reelle Teil von $\chi_n(z)$ positiv im Einheitskreise und die Koeffizienten dieser Potenzreihe sind daher, wie eine elementare Abschätzung zeigt, absolut genommen höchstens gleich zweimal dem reellen Teil ihres konstanten Gliedes; hieraus

folgt, daß die Koeffizienten der $\gamma_n(z)$ gleichmäßig beschränkt sind und daß also im ganzen Inneren des Einheitskreises

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \gamma_n(z) = \gamma(z)$$

ist. Also ist der reelle Teil von $\gamma(z)$ ebenfalls positiv.

13. Setzt man nun

$$(34) \quad \Lambda(t) = \int_{\pi}^t \lambda(t) dt,$$

so ist diese Funktion stetig und beschränkt und überall differenzierbar, außer höchstens in einer abzählbaren Punktmenge. Infolgedessen kann man schreiben

$$[\Lambda \cos kt]_{\circ}^{2\pi} = -k \int_{\circ}^{2\pi} \Lambda \sin ktdt + \int_{\circ}^{2\pi} \lambda \cos ktdt,$$

woraus folgt

$$(35) \quad \frac{1}{\pi} \int_{\circ}^{2\pi} \Lambda \sin ktdt = -\frac{\Lambda(2\pi) - \Lambda(\circ)}{\pi k} + \frac{a_k}{k},$$

und ähnlich erhält man

$$(36) \quad \frac{1}{\pi} \int_{\circ}^{2\pi} \Lambda \cos ktdt = -\frac{\bar{a}_k}{k}.$$

Die Zahlenfolgen $-\frac{\bar{a}_k}{k}$, $-\frac{\Lambda(2\pi) - \Lambda(\circ)}{\pi k} + \frac{a_k}{k}$ sind also die FOURIERSchen Koeffizienten einer beschränkten Funktion. Nun besitzt aber die im Intervalle $0 < t < 2\pi$ beschränkte Funktion

$$\frac{\Lambda(2\pi) - \Lambda(\circ)}{2\pi} (t - \pi)$$

die FOURIERSchen Koeffizienten $\frac{0}{k}$, $-\frac{\Lambda(2\pi) - \Lambda(\circ)}{\pi k}$ und hieraus folgt,

daß auch die Zahlen $-\frac{\bar{a}_k}{k}$, $\frac{a_k}{k}$ selbst die FOURIERSchen Koeffizienten einer beschränkten Funktion sind.

14. Wir geben uns nun eine Folge von Zahlen a_k, \bar{a}_k , von der wir nur voraussetzen, daß mit unseren früheren Bezeichnungen $\Re \gamma_k(z) > 0$ für $|z| < 1$ ist.

Der Funktion $\gamma(z)$ entspricht nach dem Satze 3 eine monoton wachsende beschränkte Funktion $\mu(t)$. Setzt man nun

$$(37) \quad \lambda(t) = \int_{\pi}^t \frac{d\mu(u)}{1 - \cos u}, \quad \Lambda(t) = \int_{\pi}^t \lambda(u) du, \quad B(t) = \int_{\pi}^t \Lambda(u) du,$$

so kann man die Funktionen $\Lambda(t)$ und $B(t)$ auch durch die Gleichungen darstellen:

$$(38) \quad \Lambda(t) = \int_{\pi}^t \frac{(t-u) d\mu(u)}{1 - \cos u}, \quad B(t) = \int_{\pi}^t \frac{(t-u)^2 d\mu(u)}{2(1 - \cos u)}.$$

In der Tat folgt z. B. aus der ersten dieser Gleichungen

$$\begin{aligned} \Lambda(t + \Delta t) - \Lambda(t) &= \Delta t \int_{\pi}^t \frac{d\mu(u)}{1 - \cos u} + \int_t^{t+\Delta t} \frac{(t + \Delta t - u) d\mu(u)}{1 - \cos u} \\ &= \Delta t \cdot \lambda(t) + \mathcal{O} \cdot \Delta t (\lambda(t + \Delta t) - \lambda(t)) \quad 0 \leq \mathcal{O} \leq 1 \end{aligned}$$

und daher für jeden Stetigkeitspunkt von $\lambda(t)$

$$\Lambda'(t) = \lambda(t).$$

Hieraus folgt aber wieder, wie es sein soll, die zweite Gleichung (37) und ganz ebenso beweist man die zweite Gleichung (38).

Nun bemerke man, daß z. B. für $\pi < t < 2\pi$

$$B(t) < \int_{\pi}^t \frac{(2\pi - u)^2 d\mu(u)}{2(1 - \cos u)},$$

und daß, für alle in Betracht kommenden Werte von u

$$\frac{(2\pi - u)^2}{2(1 - \cos u)} < \frac{\pi^2}{4}$$

ist¹. Eine ähnliche Betrachtung für die Punkte des Intervalls $0 < t < \pi$ zeigt, daß im ganzen Intervall $0 < t < 2\pi$

$$B(t) < \frac{\pi^2}{4} (\mu(2\pi) - \mu(0))$$

ist. Die Funktion $B(t)$ ist also beschränkt und daher $\Lambda(t)$ über das ganze Intervall $0 < t < 2\pi$ summierbar.

15. Um die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\Lambda(t)$ zu bestimmen, betrachten wir eine gegen Null konvergierende, monoton abnehmende Folge von Zahlen τ'_1, τ'_2, \dots sowie eine gegen 2π konvergierende mono-

¹ In der Tat ist, wenn man die Länge m der Sehne des Bogens $\sphericalangle u, 2\pi$ einführt, $m < 2\pi - u < \frac{\pi m}{2}$ und $m^2 = \sin^2 u + (1 - \cos u)^2 = 2(1 - \cos u)$.

ton wachsende Folge $\tau_1'', \tau_2'', \dots$, so daß stets $\tau_k' < \tau_k''$ ist und außerdem $\mu(t)$ in diesen Punkten stetig ist und setzen

$$\begin{aligned} \mu_n(t) &= \mu(\tau_n') \text{ für } 0 < t \leq \tau_n' \\ \mu_n(t) &= \mu(\tau_n'') \text{ » } \tau_n'' \leq t < 2\pi, \end{aligned}$$

und $\mu_n(t) = \mu(t)$ in den anderen Punkten des Definitionsbereichs von $\mu(t)$. Ferner führen wir die Funktionen ein

$$(39) \quad \chi_n(z) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{1 + e^{-it}z}{1 - e^{-it}z} d\mu_n$$

$$(40) \quad \lambda_n(t) = \int_{\pi}^t \frac{d\mu_n(u)}{1 - \cos u} \quad \Lambda_n = \int_{\pi}^t \lambda_n(u) du$$

und bemerken, daß stets $|\Lambda_n| \leq |\Lambda|$ und daß $\lim_{n \rightarrow \infty} \Lambda_n(t) = \Lambda(t)$ ist, woraus folgt, daß man die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\Lambda(t)$ als Grenzen der FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\Lambda_n(t)$ erhalten kann. Ebenso konvergieren, wenn man vom imaginären Teil des konstanten Gliedes abieht, die Koeffizienten von $\chi_n(z)$ gegen diejenigen von $\chi(z)$.

16. Setzt man

$$(41) \quad \chi(z) = \frac{\delta_0 - ia_1}{2} + \delta_1 z + \delta_2 z^2 + \dots$$

so folgt aus der Gleichung (26)

$$(42) \quad \delta_k = \frac{i}{2} (2k\alpha_k - (k+1)\alpha_{k+1} - (k-1)\alpha_{k-1}),$$

und diese Formel gilt auch für $k = 0$ und $k = 1$, falls man für α_0 eine beliebige Zahl wählt und α_{-1} durch die Gleichung

$$(43) \quad \alpha_{-1} = a_1 + i\bar{a}_1$$

definiert, woraus insbesondere

$$\delta_0 = -\bar{a}_1$$

folgt. Umgekehrt kann man die Zahlen α_k für positive k berechnen, sobald man a_1 und die δ_k kennt, denn aus (42) folgt

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= a_1 + i\delta_0 \\ 2\alpha_2 &= 2(a_1 + i\delta_0) + 2i\delta_1 \end{aligned}$$

und allgemein

$$(44) \quad k\alpha_k = k(a_1 + i\delta_0) + 2i((k-1)\delta_1 + (k-2)\delta_2 + \dots + 2\delta_{k-2} + \delta_{k-1}).$$

Wir bezeichnen mit a_{nk} , \bar{a}_{nk} die FOURIERSCHEN Koeffizienten der beschränkten Funktionen $\lambda_n(t)$ und mit δ_{nk} die Koeffizienten von $\gamma_n(z)$. Nach den Gleichungen (35) und (36) sind die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\Lambda_n(t)$, falls man

$$s_n = -\frac{\Lambda_n(2\pi) - \Lambda_n(0)}{\pi}$$

setzt, $-\frac{\bar{a}_{nk}}{k}$ und $\frac{s_n + a_{nk}}{k}$, und diese Größen konvergieren nach dem vorigen Paragraphen mit wachsendem n gegen endliche Zahlen, nämlich gegen die FOURIERSCHEN Koeffizienten der summierbaren Funktion $\Lambda(t)$. Insbesondere gibt es also eine endliche Zahl S , für welche die Gleichung

$$(45) \quad \lim_{n \rightarrow \infty} (s_n + a_{ni}) = (S + a_i).$$

Nun bemerke man, daß da $\lim_{n \rightarrow \infty} \delta_{nk} = \delta_k$ ist, mit Hilfe der Gleichung (44) geschlossen werden kann, daß

$$\lim_{n \rightarrow \infty} ((a_{nk} - a_{ni}) - i\bar{a}_{nk}) = (a_k - a_i) - i\bar{a}_k$$

ist. Aus den beiden letzten Gleichungen folgt aber

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \bar{a}_{nk} &= \bar{a}_k \\ \lim_{n \rightarrow \infty} (s_n + a_{nk}) &= \lim_{n \rightarrow \infty} ((s_n + a_{ni}) + (a_{nk} - a_{ni})) = S + a_k. \end{aligned}$$

Die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\Lambda(t)$ sind also

$$(46) \quad -\frac{\bar{a}_k}{k}, \quad \frac{S + a_k}{k} \quad (k = 1, 2, \dots)$$

17. Sind nun insbesondere $-\frac{\bar{a}_k}{k}, \frac{a_k}{k}$ die FOURIERSCHEN Koeffizienten einer beschränkten Funktion, so ist $\Lambda(t)$ ebenfalls beschränkt und die durch die erste Gleichung (37) definierte Funktion $\lambda(t)$ summierbar. Wir bezeichnen mit c_k, \bar{c}_k ihre FOURIERSCHEN Koeffizienten. Dann sind nach dem § 13 die FOURIERSCHEN Koeffizienten von $\Lambda(t)$

$$-\frac{\bar{c}_k}{k}, \quad -\frac{\Lambda(2\pi) - \Lambda(0)}{\pi k} + \frac{c_k}{k}$$

Der Vergleich mit (46) gibt aber, falls man

$$s = S + \frac{\Lambda(2\pi) - \Lambda(0)}{\pi}$$

setzt,

$$c_k = (s + a_k), \quad \bar{c}_k = \bar{a}_k.$$

Aus den letzten fünf Paragraphen folgt also das Resultat:

Satz 7. Die Zahlenfolge a_k, \bar{a}_k kann nur dann die FOUERIERSchen Koeffizienten einer im Intervalle $0 < t < 2\pi$ summierbaren monoton wachsenden Funktion darstellen, wenn
 a) die Zahlen

$$-\frac{\bar{a}_k}{k}, \quad \frac{a_k}{k} \quad (k=1, 2, \dots)$$

die FOUERIERSchen Koeffizienten einer beschränkten Funktion sind, und

b) die Funktion

$$(47) \quad \left\{ \begin{array}{l} \gamma_s(z) = \frac{\delta_0}{2} + \delta_1 z + \delta_2 z^2 + \dots \\ \delta_k = \frac{i}{2} (2k\alpha_k - (k+1)\alpha_{k+1} - (k-1)\alpha_{k-1}) \\ \alpha_k = a_k - i\bar{a}_k \quad \alpha_0 = 0 \quad \alpha_{-1} = a_k + i\bar{a}_1 \end{array} \right.$$

im Kreise $|z| < 1$ einen positiven reellen Teil besitzt.

Sind umgekehrt diese beiden Bedingungen erfüllt, so gibt es genau einen reellen Wert von s , für welchen die Zahlen $(s + a_k), \bar{a}_k$ die FOUERIERSchen Koeffizienten einer summierbaren monoton wachsenden Funktion bedeuten.

In diesem Satz ist das Auftreten der Zahl s selbstverständlich, wenn man beachtet, daß beide Bedingungen a) und b) durch das Ersetzen von a_k durch $(s + a_k)$ nicht berührt werden. Ebenso trivial ist die Behauptung, daß es nur höchstens einen Wert von s geben kann, der den Bedingungen des Satzes genügt: gäbe es nämlich zwei derartige voneinander verschiedene Werte, so müßte die trigonometrische Reihe mit den Koeffizienten $c_k = s_2 - s_1, \bar{c}_k = 0$ eine summierbare Funktion darstellen, was nicht der Fall ist. Die Bedeutung des Satzes liegt also ausschließlich in der Behauptung, daß die Existenz einer Zahl s sichergestellt ist, sobald die Bedingungen a) und b) unseres Satzes erfüllt sind. Es ist nicht schwer, in jedem einzelnen Falle die Zahl s mit ähnlichen Mitteln, wie sie Hr. FEJÉR und ich in der am Anfang dieser Mitteilung zitierten Arbeit benutzt haben, zu berechnen; ich möchte aber diese Berechnung im Zusammenhang mit anderen Betrachtungen, die hier ihren Platz nicht haben, ausführen und auf eine spätere Gelegenheit verschieben.

Berichtigung.

In der Abhandlung von v. HORNBOSTEL und WERTHEIMER »Über die Wahrnehmung der Schallrichtung«, Sitzungsberichte 1920, ist S. 395 Z. 10 von unten zu lesen:

$$\frac{1}{2 t_k} \text{ statt: } \frac{1}{2} t_k.$$

Ausgegeben am 24. Juni.

1920

XXXII

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 24. Juni. (S. 575)

O. H. ERDMANNSDÖRFER: Über metamorphe Gesteine in Mazedonien. (Mitteilung aus der Sitzung der phys.-math. Klasse vom 17. Juni.) (S. 575)

E. STRÄMER: Studien über die sizilischen Register Friedrichs II. (Mitteilung aus der Sitzung der phil.-hist. Klasse vom 3. Juni.) (S. 584)

TANGL: Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1916—1918. (Mitteilung aus der Sitzung der phil.-hist. Klasse vom 3. Juni.) (S. 611)

KEHR: Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1919. (Mitteilung aus der Sitzung der phil.-hist. Klasse vom 3. Juni.) (S. 620)

E. REGENER: Über die Ursache, welche bei den Versuchen von Hrn. F. EHRHART die Existenz eines Subelektrons vortäuscht. (Mitteilung aus der Sitzung der phys.-math. Klasse vom 3. Juni.) (S. 632)

ROLIHL: Die Entstehung des 'Urfauts'. (Mitteilung aus der Sitzung der phil.-hist. Klasse vom 8. April.) (S. 642)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.
VORMALS G. J. GÖS-BENSCHER VERLAGSHANDLUNG J. GUTTENTAG VERLAGSBÜCHERHANDLUNG
GEORG REIMER, KARL J. TRÜBNER VEIT U. COMP.

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1

Die Akademie legt gemäß § 41, 1 der Statuten zwei Fernschriften vor: die von den Sitzungsberichten der Preussischen Akademie der Wissenschaften und die von den Mittheilungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Aus § 2

Jeder der Verfasser der Sitzungsberichte oder der Mittheilungen des Monats Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung vorgelesen werden, wie in der Regel das in der Monatsmittheilung nicht nachträglich. Nichtmitglieder der Akademie können, wenn sie ihrem Freunde angehörig oder einem Mitgliede zu Diensten sind, an der Sitzung teilnehmen.

§ 3

Die Redaktion der Sitzungsberichte und der Mittheilungen der Akademie erfolgt durch die Mitglieder der Akademie. Die Redaktion der Sitzungsberichte wird durch die Mitglieder der Akademie geleitet, die Redaktion der Mittheilungen durch die Mitglieder der Akademie. Die Redaktion der Sitzungsberichte wird durch die Mitglieder der Akademie geleitet, die Redaktion der Mittheilungen durch die Mitglieder der Akademie.

Die Redaktion der Sitzungsberichte und der Mittheilungen der Akademie erfolgt durch die Mitglieder der Akademie. Die Redaktion der Sitzungsberichte wird durch die Mitglieder der Akademie geleitet, die Redaktion der Mittheilungen durch die Mitglieder der Akademie. Die Redaktion der Sitzungsberichte wird durch die Mitglieder der Akademie geleitet, die Redaktion der Mittheilungen durch die Mitglieder der Akademie.

§ 4

Sollen eine Mittheilung oder Abhandlung im Druck erscheinen, so muss der Verfasser dieselbe dem Sekretär der Akademie einreichen. Der Verfasser muss die Abhandlung in zwei Exemplaren einreichen, die dem Sekretär der Akademie einreichen. Der Verfasser muss die Abhandlung in zwei Exemplaren einreichen, die dem Sekretär der Akademie einreichen.

Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen.

Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen.

Aus § 5

Nach der Vollendung der Druckarbeiten wird dem Verfasser ein vollständiges druckfertiges Exemplar der Abhandlung übergeben. Nach der Vollendung der Druckarbeiten wird dem Verfasser ein vollständiges druckfertiges Exemplar der Abhandlung übergeben.

Nach der Vollendung der Druckarbeiten wird dem Verfasser ein vollständiges druckfertiges Exemplar der Abhandlung übergeben. Nach der Vollendung der Druckarbeiten wird dem Verfasser ein vollständiges druckfertiges Exemplar der Abhandlung übergeben.

Aus § 6

Die an die Druckerei abzuliefernden Manuskripte müssen, wenn es sich nicht bloß um glatten Text handelt, ausreichende Anweisungen für die Anordnung des Satzes und die Wahl der Schriften enthalten. Bei Einsendungen Fremder sind diese Anweisungen von dem vorlegenden Mitgliede vor Einreichung des Manuskripts vorzunehmen. Dasselbe hat sich zu vergewissern, daß der Verfasser seine Mittheilung als vollkommen druckreif ansieht.

Die erste Korrektur ihrer Mittheilungen besorgen die Verfasser. Fremde haben diese erste Korrektur an das vorliegende Mitgliede einzusenden. Die Korrektur soll nach Möglichkeit nicht über die Berichtigung von Druckfehlern und kleinen Schreibversehen hinausgehen. Umfangliche Änderungen können nur durch die Vorlesung des Manuskripts an der Akademie und die Zustimmung der Mitglieder der Akademie zum Druck der Abhandlung durch den Verfasser, sind zur Erregung der entstehen den Mehrheiten vonnöthen.

Aus § 7

Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen.

Von den Sonderabdrucken werden ebenfalls Sonderabdrucke für die Mitglieder der Akademie, welche dem Verfasser sich ausdrücklich damit einverstanden erklären.

§ 8

Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen.

Von den Sonderabdrucken aus den Abhandlungen erhält der Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, ein vollständiges druckfertiges Exemplar der Abhandlung. Von den Sonderabdrucken aus den Abhandlungen erhält der Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, ein vollständiges druckfertiges Exemplar der Abhandlung.

§ 17

Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen. Die Kosten der Herstellung der Abhandlungen haben in der Regel der Verfasser zu tragen.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXXII.

Gesamtsitzung.

24. Juni

Library of Congress

FEB 8 1921

Smithsonian Deposit

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. DE GROOT las über die allerältesten geographischen Namen Zentralasiens, die in chinesischen Schriften erwähnt werden und noch immer existieren.

Das *Kun-lun* Gebirge, das Volk der *Sik-ki* (Skythen) oder *Sak-ke* (Sacae) und das Reich *Ku-sö* (Turfan) werden schon im heiligen Buche *Jü-kung* (23. Jahrhundert v. Chr.) erwähnt im Zusammenhang mit der großen Handelsstraße, welche Persien über Turkistan mit *Kan-su* verband und auf der »gewebte Pelze«, d. h. Wollentuch, nach China gelangten. Auch das Flußgebiet des *Dzok* und des *Hik*, die Heimat der *Goat-si* oder *Gorsi*, welche im 2. Jahrhundert v. Chr. von den Hunnen vertrieben wurden und Tochara eroberten, wird schon im *Jü-kung* erwähnt.

Daß die *Goat-si* in Tochara die jetzige Stadt Ischkamisch zum Regierungssitz hatten, läßt sich in chinesischen Geschichtsquellen des 2. Jahrhunderts v. Chr. nachweisen. Auch der Talas wird ebenda erwähnt als der Fluß, wo der *Tan-hu* des westlichen Hunnenreichs sich eine Hauptstadt baute, von wo er im Verein mit Sogdiana, Fargana und Aorsoi, Angriffe auf Persien, Tochara und Alexandria plante. Auch das Reich Bor, dem der See Bor-kul seinen Namen verdankt, wird in Schriften des 2. Jahrhunderts v. Chr. erwähnt.

2. Hr. NERNST legte eine Arbeit des Hrn. Dr. P. GÜNTHER vor: »Innere Reibung des Wasserstoffs bei sehr tiefen Temperaturen« (Ersch. später.)

Die Messungen ergaben den von der Entartungstheorie der Gase vorausgesagten abnorm hohen Temperaturkoeffizienten der inneren Reibung.

3. Hr. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF überreichte die 2. Auflage seines Werkes über »Platon«, 2 Bde. (Berlin 1920).

4. Vorgelegt wurde das Werk des korrespondierenden Mitgliedes der philosophisch-historischen Klasse, Hrn. PERCY GARDNER in Oxford: »A history of ancient coinage 700—300 B. C.« (Oxford 1918).

Über metamorphe Gesteine in Mazedonien.

Von Prof. Dr. O. H. ERDMANNSDÖRFFER
in Hannover.

(Vorgelegt von Hrn. LIEBISCH am 17. Juni 1920 [s. oben S. 557].)

Ein einjähriger Kriegsaufenthalt in Mazedonien gab mir vielfache Gelegenheit zu geologischen Beobachtungen. Ich greife im nachstehenden einige Untersuchungen und Gesichtspunkte heraus, die sich dabei für die Bildungsweise metamorpher Gesteine ergeben haben, deren Alter nach KOSSMAT¹ paläozoisch ist. Eine genauere Beschreibung hoffe ich an anderer Stelle geben zu können.

I. Der Prnar Dagh in Ostmazedonien.

Durch die jungen Einbruchsbecken von Drama und Serres begrenzt, erhebt sich das Gebirge in schroffen, kahlen Marmorwänden im Pillaw Tepe bis zur Höhe von etwa 1960 m², nach Süden abgeschnitten durch die Senke von Mustenja, die das flache Hügelland des einen kristallinen Sockel mit Tertiärbedeckung darstellenden Simvolon vom Meer trennt. Im Vorland liegt schwach gefaltetes Tertiär, in dessen marinen Schichten ich Fossilien der zweiten Mediterranstufe und wahrscheinlich des Pliozän fand³; nicht marine Schichten enthalten bei Kurnista schwache Lignitflöze. Mächtige diluviale Schuttmassen wachsen fächerförmig übergreifend aus den Gebirgstälern heraus. Diese sind im Gebirge selbst scharf eingerissen, geben prachtvolle Aufschlüsse im Kristallin und enthüllen dessen einfachen Aufbau.

Die tieferen Teile bestehen vorwiegend aus kristallinen Schiefnern mit Marmorlagen, die in den höheren Teilen des Gebirges völlig vorherrschend werden. Ein einfacher flachwelliger Faltenwurf mit einem Hauptstreichen in ONO beherrscht das Ganze. Nach der Senke von Mustenja zu neigt sich der Höhenmarmor bis in ihr Niveau hinab,

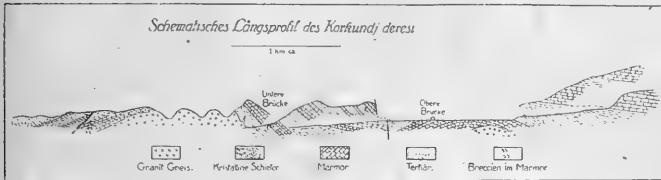
¹ Ber. math.-phys. Kl. Sächs. Ges. d. Wiss., Leipzig 1918, 70, 275.

² Nach meiner Messung. Die österreichische Karte gibt 1875 m.

³ Nach Bestimmungen von OPPENHEIM, Zentralbl. f. Min. 1920, 9.

ebenso biegt er sich nach N und O hin nach der Tertiärebene des Vorlandes zu; so entsteht im Ganzen eine äußerst flache Kuppel.

Westlich der Senke von Mustenja sind in der Umgebung des Pnjar Dagh vorgelagerten kleinen Gneisgebirges Kara Bair, in der tiefen Schlucht des Korkundj Deresi vorzüglich erschlossen (s. Textfigur), Granite und Quarzdiorite in dies Marmor-Schiefersystem eingedrungen. Die Kontakte zeigen Apophysen des normalkörnigen Gesteins im Marmor; Systeme von Apliten und Pegmatiten durchsetzen beide.



In diesen südlichen Teilen des Gebirges macht sich in einer Reihe von querschlägig etwa WNW verlaufenden Zügen eine starke mechanische Beanspruchung der Schiefer, Marmore und Intrusiva geltend, die zur Entwicklung ausgezeichneter Mylonitisierungszonen führt; in ihren extremsten Formen gleichen sie völlig dem Hartschiefer der skandinavischen Geologen.

Die kristallinen Schiefer des Pnjar Dagh sind Biotitgneise («Körneltgneise»), Plagioklasgneise, Amphibolite, Aktinolithschiefer und granulit- oder leptitähnliche Gesteine. Die Beziehungen zwischen ihnen sind sehr eng: die Leptite gehen in Gneise über, bilden Lagen in ihnen und im Amphibolit, der seinerseits mit Glimmergneisen und Aktinolithschiefer wechsellagert. Der Übergang zum Marmor erfolgt durch Aufnahme von Linsen oder dünnen Lagen kristallinen, oft silikatführenden Kalkes in den Glimmerplagioklasgneisen oder Amphiboliten. Die Trennungsfächen der verschiedenen Gesteinsarten fallen mit den vor allem durch die Glimmer- und Amphibolminerale gegebenen Schieferungsflächen¹ zusammen, auch da, wo sie eine schwache Verfaltung erlitten haben.

Die Art der Verknüpfung der Schiefergesteine unter sich und mit den Kalken ist die einer normalen Sedimentfolge. Schicht- und Schieferungsflächen sind identisch und primär, d. h. bei der Sedimentierung gebildet, und als solche in die kristalline Formentwicklung des Gesteins

¹ Als Schieferung wird rein morphologisch die durch parallele Anordnung leicht spaltender oder plattig verlängerter Mineralindividuen verursachte Paralleltexur verstanden.

mit übernommen, das demgemäß eine Art Paramorphose nach dem präkristallinen Ausgangsmaterial darstellt. Die Bildung neuer oder die Vergrößerung vorhandener blätteriger, primär in der Schieferungsfläche gelegener Keime verstärkt die Teilbarkeit nach den ursprünglichen Schieferungsflächen.

Die Leptite bestehen vorwiegend aus Plagioklas ($Ab—Ab_{80}An_{20}$), wenig Kalifeldspat, Lepidomelan, Muskovit, Quarz, Epidot mit Kernen von Epidot-Orthit, Titanit, Zirkonkörnern, Magnetitoktaedern. Aus ihnen entwickeln sich die Glimmergneise durch Zunahme des Lepidomelans und Mikroklin; Zunahme von Epidot und Aktinolith führt zu Plagioklasglimmergneisen (Plagioklas 55—70 Prozent An), die durch Kalkspatführung zu silikatführenden Marmoren überleiten. Eine Sonderstellung nehmen mikroklinreiche Muskovitgneise im Südteil des Gebietes ein. Die Aktinolithschiefer führen etwas Biotit, Chlorit oder Plagioklas (An_{60-70}). In den Amphiboliten tritt neben Oligoklas-Albit (An_{4-10}) Aktinolith auf, während Gesteine mit Plagioklas von 60 Prozent An eine stark pleochroitische Hornblende führen.

Muskovitglimmerschiefer sind selten; sie führen als Porphyroblasten teils etwas Granat, teils Aktinolith, in Garbenform quer durch die Schieferungsflächen spießend. Ganz untergeordnet sind ungeschieferte Chlorit-Muskovitgesteine.

Die kristallinen Kalke sind teils reiner Marmor, teils führen sie Tremolit, Aktinolith mit oder ohne Quarz, teils Muskovit, oder Phlogopit, häufig daneben Epidot, Klinozoisit und Zoisit, stets Titanit, wechselnde Mengen von Plagioklas oder Mikroklin. Durch Zunahme der Silikatgemengteile gehen sie in Silikatmarmore über. Sehr häufig ist eine auch in den hochkristallinen Formen vorhandene mit H_2S -Gehalt verbundene dunkle Färbung (Kohlenstoff, frei von N, Entzündungstemperatur $572 \pm 5^\circ$). Der Karbonatgemengteil ist bis auf geringe Spuren frei von MgO.

Die Struktur der Schiefer ist typisch granoblastisch; sie erinnert in manchen Zügen durchaus an Hornfelsstruktur und ist wie diese richtungslos. Die parallele Verteilung der blätterigen Komponenten läßt sich ebensowenig wie die primär schichtige Lagentextur auf Mitwirkung von Spannungs- oder Scherkräften zurückführen. Sie sind in ihrer Lage lediglich abhängig von der Schichtung des Gesteins und gebildet durch Weiterwachsen vorhandener und Bildung neuer Keime in diesen Flächen geringsten Widerstandes. In weniger gut geschichteten Gesteinen psammitischer Herkunft (gewissen Glimmergneisen) zeigen sie sich auch unabhängig von diesen Flächen.

Diese Abhängigkeit tritt besonders deutlich hervor bei prämetamorphen und in den kristallinen Zustand übernommenen Falten, die durch Glimmerpolygone im Sinne von SANDER¹ abgebildet sind.

Die plattige Formung mancher Quarz- und Feldspatkörner ist nicht die Folge von Kristallisationsschieferung durch gerichteten Druck und dadurch verursachte lokalisierte Löslichkeitsdifferenzen im Sinne von BECKE-GRUBENMANN, sondern eine Funktion des Glimmergehaltes, und am Kontakt mit dessen (001)-Flächen als »einseitig gehinderte Kristalloblastese« durch Differenzen in der Oberflächenenergie hervorgerufen. Sie fehlt da, wo der Glimmer zurücktritt.

Der Vorgang, der zu dem jetzigen Bilde dieser kristallinen Schiefer geführt hat, ist also unter statischen Druckverhältnissen verlaufen. Die Schieferung ist abgebildete Schichtung.

Die regionale Ausbildung der kristallinen Gesteine im Prnar Dagħ ist, abgesehen von örtlichen Schwankungen in der Färbung und Korngröße der Marmore durchaus, gleichmäßig. Nur die im direkten Kontakt mit den Graniten stehenden Kalke sind auf eine Entfernung von 10 m etwas grünlich gefärbt und führen neben oder an Stelle des Aktinoliths Diopsid und einen Karbonatmejonit neben den auch sonst verbreiteten Epidot, Zoisit, Quarz.

Im Gegensatz zu dem leicht reaktionsfähigen Kalkstein haben die kristallinen Schiefer im Kontakt keine Umwandlung erlitten. Das Fehlen einer feinkörnigen Kontaktphase im Granit deutet auf den Mangel eines wesentlichen Temperaturgefälles am Intrusivkontakt. Die für das chemische Gleichgewicht der Schieferkomponenten während der allgemeinen Metamorphose maßgebenden thermischen Parameter scheinen also nicht sehr erheblich von denen in der Kontaktsphäre des Granits abzuweichen.

Über die Gleichgewichtstemperaturen in den Systemen Diopsid oder Epidot bzw. Tremolit + $[\text{CaCO}_3] + [\text{MgCO}_3] + [\text{SiO}_2]$ ist nichts sicheres bekannt. Die Dissoziationstemperaturen für Mg-Karbonate sind niedriger als die des Kalziumkarbonats. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Tremolit eine niedrigere Bildungstemperatur hat als Wollastonit, der nach V. M. GOLDSCHMIDT bei 1 Atm. Druck mit $[\text{CaCO}_3] + [\text{SiO}_2]$ bei etwa 500° koexistiert². Die künstliche Darstellung von Hornblende ergibt auch bei Anwendung von Druck niedere Temperaturen (375—475° nach ALLEN u. Gen.). Auf ähnliches weisen die meisten natürlichen Paragenesen der Epidot-Zoisitgruppe hin. Diopsid und Skapolith sind

¹ Min. petr. Mitt. 1911, 30, 296 ff.

² W. SCHMIDT, Sitz. Ber. Akad. d. Wiss. Wien, math.-nat. Kl. I, 126, 1917, 523.

³ Vidensk. Sels. Skrifter I, math.-nat. Kl., Kristiania 1912, 22.

in Paragenesen dieser Art Mineralien höherer Temperaturen. Für ihre Entstehung hat wohl das Intrusivgestein einen thermischen Zuschuß geleistet. Tschirwinsky¹ schätzt die Hauptkristallisationsphase des Granits auf 600—800°. Die von V. M. Goldschmidt eingesetzten hohen Werte (bis 1200°) liefern auf Grund seiner für das Wollastonitgleichgewicht extrapolierten Kurve geologisch unmögliche Partialdrucke von CO₂.

Das geologisch bedeutsame Moment dieser Kontaktverhältnisse liegt darin, daß sie nicht eine nachträgliche Kontaktumwandlung eines normalen Marmors der Aktinolith-Muskovitfazies darstellen, sondern eine durch die lokale Mitwirkung des Granites modifizierte Form der Metamorphose des Gesamtgebietes. Daraus ergeben sich nahe Beziehungen zwischen Kontakt- und Regionalmetamorphose.

II. Belasiza Planina und ihr westliches Vorland.

Als eine langgestreckte schroffe Mauer steht die Belasiza Planina zwischen den Becken von Serres und Strumiza. Ihr westlicher Eckpfeiler erreicht in der Visoka Cuka oberhalb des Dojransees etwa 1450 m Meereshöhe. Von diesem aus Gneisgranit bestehenden Gebirge aus senkt sich das Gelände nach Westen hin rasch zu einem etwa 700–800 m niedrigeren welligen Bergland, aus dessen Schiefersockel kristalline Kalkbänder als langgestreckte felsige Höhenzüge mit NW-SO-Streichen emporragen. Ein intensiver Schuppenbau bringt Sedimente, Eruptiva und Schiefer, sehr verschieden in Art und Alter, mit steilem Osteinfallen nebeneinander (Plausgebirge).

Der Granitgneis der Belasiza ist ein grobkörniges Gestein, dessen schwach ausgeprägte Schieferung dem allgemeinen, quer zur Längserstreckung des Gebirges gerichteten Streichen folgt. Mit Annäherung an das östlich anstoßende Schiefergebirge wird er feiner körnig und zugleich durch Quarz- und Feldspatkristalle porphyrisch, wobei die Paralleltexur deutlich erhalten bleibt. Die Gesamtbreite dieser feinkörnigen Randzone beträgt etwa 1800 m.

Die Mineralzusammensetzung beider Gesteinsarten ist granitisch: Muskovit, dunkelgrüner Biotit, Mikroklinperthit, Albit (An₂) mit den bekannten Einschlüssen winzigster Muskovitblättchen, Quarz und etwas Epidot. Die Struktur läßt dagegen das normale Granitgefüge völlig vermissen; sie ist granöblastisch und ohne jede Spur von Kataklyse, selbst bei den Glimmerkomponenten und dem Quarz. Die Kornverkleinerung am Westrand hat ihr Analogon in den rascher abgekühlten Randzonen vieler granitischer Intrusivmassen. Die

¹ Quant. Zusammensetzung der Granite u. Gneisen. Moskau 1911, 674.

Herausbildung der Paralleltextur fällt in die Verfestigungsphase oder einen späteren Zeitabschnitt; ob sie primär fluidal, postkristallin kataklastisch oder im Sinne von BECKE protoblastisch sei, soll hier nicht untersucht werden. Wesentlich ist, daß der endgültige Kristallisationsprozeß, der dem Gestein seinen jetzigen Habitus aufgeprägt hat, unter statischen Verhältnissen verlaufen ist.

Die von OESTREICH¹ erwähnten Hälleflinten von Strumiza liegen in der feinkörnigen Randzone des Belasizagneises, die am Burgberg oberhalb dieses Ortes ihr Ende findet. Die ausgezeichneten Aufschlüsse hier und in dem Tale von Kuklis zeigen die engsten Zusammenhänge beider Gesteinsarten unter sich und mit eigentümlichen Verquarzungerscheinungen, die es mir wahrscheinlich machen, daß sie, wenigstens zum Teil, präkristallin deformierte, stark verkieselte Mylonitisierungszonen im Randgneis darstellen.

Die phyllitischen und quarzitischen Gesteine des an die Randzone nach W hin anstoßenden Schiefergebirges zeigen ebenso wie manche Marmore und Grünschiefer dieser Zone bis zu etwa 1100 m Abstand von der Gneisgrenze oft eine ausgeprägte Fleckung durch bis 2 mm große Biotitporphyroblasten, die in bezug auf die Schieferung dieser Gesteine postkristallin sind. Diese Schieferung ist, wie ausgezeichnet gestreckte Marmore zeigen, wenigstens zum Teil tektonischer Herkunft.

Von den sonstigen, sehr verschiedene Stufen metamorpher Umwandlung zeigenden Gesteinen dieses Gebietes erwähne ich noch die Bandschiefer von Valandova und gewisse ihrer Einlagerungen. In diesen, örtlich von geringen Granit- und Pegmatitgängen durchsetzten feinkörnigen, dunkelgrünen Gesteinen tritt neben der oft unebenen Schieferung eine helle Bänderung in Streifen und Flammen auf, die oft eine zierliche Kleinfältelung besitzt. Die dunkeln Schiefer sind Plagioklas-Hornblendegesteine mit wenig Biotit, Epidot, Kalkspat, Eisenerz, die hellen Lagen enthalten Diopsid, Karbonatmejonit ($\gamma - \alpha = 0.037$), Plagioklas (An_{43}) und Spuren von Eisenerz und Titanit.

Eine typische pflasterartig granoblastische Struktur liegt unbekümmert um Stoff und Bau des Substrates gleichmäßig über dem Ganzen; Siebstrukturen erinnern an Kontaktgesteine. Die Faltungsphase des Gesteins ist präkristallin in bezug auf den Umkristallisationsvorgang.

Ein analoges Verhalten zeigen die diesen Schiefen lokal in schmalen Linsen eingeschalteten Flaserabbros, die von denen der klas-

¹ Abh. k. k. geogr. Ges. Wien, 1902, 4, Heft 1.

sischen Vorkommen des sächsischen Granulitgebirges¹ nicht zu unterscheiden sind. Daß die charakteristische Textur dieser Gesteine der Ausdruck einer mit Kataklyse verknüpften Kinese ist, wird wohl kaum bestritten. Gleichwohl zeigt die Struktur keinerlei Andeutung von Spannungszuständen oder Scherbewegungen; sie verheilt vielmehr die kataklastischen Wunden des Gesteins durch ein rein statisch gebildetes Gewebe.

III. Allgemeines über die Bildung kristalliner Schiefer.

Die geschilderten Gesteine haben bei aller Verschiedenheit ihres Ausgangsmaterials und ihrer sehr wechselnden präkristallinen Vergangenheit — teils wenig gestörte, normal geschichtete Sedimente, teils stark gefaltete Schiefer und schließlich schwach geschieferte oder stark mylonitisierte Eruptivgesteine — den einen Zug gemeinsam, daß ihre endgültige Kristallisation unter statischen Druckverhältnissen vor sich gegangen ist und zu einer passiven Abbildung dieser älteren, sich in den Textureigenschaften ausprägenden Vorgänge geführt hat.

Bei den präkristallin durchbewegten Gesteinen ist die Frage nach dem zeitlichen Abstand zwischen Kinese und Kristallisation besonders wichtig. SANDER spricht von einem »Überdauern der Rekrystallisation über die Bewegung«, faßt erstere also als Schlußakt des ganzen Prozesses auf. Auch ESKOLA² betont, ausgehend von der Annahme erreichter Gleichgewichte in solchen Gesteinen, die Notwendigkeit eines statisch verlaufenden Endvorganges; Gesteine, deren Komponenten auf ungleichförmige Drucke durch Spannungszustände oder Kinese reagieren, entsprechen während solcher Prozesse dieser Voraussetzung nicht.

Textur und Struktur geben also unter Umständen ganz verschiedene Querschnitte durch die Entwicklungsgeschichte eines Gesteins, und darin liegt die Bedeutung und Notwendigkeit der Trennung beider Begriffe, um so mehr, als bei der meist rein deduktiven Art der aus solchen Erscheinungen zu ziehenden Schlußfolgerungen nur durch eine möglichst eingehende Zergliederung der zu dem Endergebnis führenden Wege eine einigermaßen positive Unterlage geschaffen werden kann.

Daß in der Sammelgruppe der »Kristallinen Schiefer« nicht nur Gesteine vorliegen, die parakristallin im Sinne von SANDER — d. h. unter gleichzeitiger Deformation und Rekrystallisation³ — gebildet wurden, sondern auch solche mit passiver Abbildung präkristalliner Paralleltexturen, teils primäre Schicht- oder Schiefertextur, teils sekundär

¹ Vgl. UHLIG, Zeitschr. d. D. Geol. Ges., 1907, 59, 1 ff.

² Bull. Commission géol. de Finlande, 1915, 44.

³ BECKE hält diesen Vorgang für den häufigsten (Fortschr. d. Min. Krist. Petr., 1916, 5, 250).

schieferige, durch Scherbewegungen entstandene (Tektonite zum Teil), scheint sichergestellt. Die Frage kann einige Schwierigkeiten bereiten, zu welcher der althergebrachten Gruppen man solche Produkte stellen soll: Dynamo-, Kontakt- oder Regionalmetamorphose.

Die Verhältnisse am Prnar Dagh zeigen, daß scharfe Grenzen zwischen den normalen Schiefen und den am Granitkontakt veränderten nicht bestehen. Die Bandschiefer von Valandova kombinieren präkristalline Druckmetamorphose mit statischer Rekrystallisation, die zu kontaktgesteinsähnlichen Mineralkombinationen und Strukturen führt.

Für die Systematik all solcher Komplexe bietet der Begriff der metamorphen Faziesbezirke, den ESKOLA und SANDER, von verschiedenen Seiten kommend und daher in verschiedenem Sinne, aufstellen, einige Aussicht auf eine befriedigende Lösung, sofern für sie exakte Bestimmungen der Temperaturdruckbereiche und eine genaue Scheidung der mechanischen Vorgänge während ihrer Vorgeschichte und bei ihrer Hauptkristallisationsphase möglich sein werden.

Studien über die sizilischen Register Friedrichs II.

Von Prof. Dr. EDUARD STHAMER.

(Vorgelegt von Hrn. TANGL am 3. Juni 1920 [s. oben S. 523].)

Über die sizilischen Register Friedrichs II. und über die Art ihrer Entstehung schien längst das letzte Wort gesprochen zu sein: das Originalregister in Neapel, das von CARCANI¹ und neuerlich von HULLARD-BRÉHOLLES² gedruckt worden war, hatten HULLARD³ selbst und PHILIPPI⁴ genau untersucht und beschrieben; die Marseiller Auszüge⁵ waren von WINKELMANN⁶ veröffentlicht, die Handschrift von ihm⁷ und FICKER⁸ behandelt; und überall war man im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen gelangt. HECKEL⁹ hatte die Register Friedrichs so dann im Zusammenhange mit denen anderer Kanzleien betrachtet. Und alles war von BRESSLAU¹⁰ zusammengefaßt worden.

Da erschien im Sommer 1913 eine Arbeit von NIESE¹¹, der zum ersten Male stark betonte, daß es in der Kanzlei Friedrichs II. zwei

¹ Constitutiones regum regni Utriusque Siciliae mandante Friderico II. imperatore per Petrum de Vineca concinnatae, cum Graeca earundem versione, quibus accedunt assisiae regum regni Siciliae et fragmentum, quod superest, regesti eiusdem imperatoris ann. 1239 et 1240 (herausgegeben von C. CARCANI). Neapoli 1786.

² J. L. A. HULLARD-BRÉHOLLES, *Historia diplomatica Friderici Secundi*, tom. V I und 2. Parisiis 1857. 1859.

³ J. L. A. HULLARD-BRÉHOLLES, *Introduction à l'histoire diplomatique de l'empereur Frédéric II*, Paris 1858, p. 80 suiv.

⁴ F. PHILIPPI, *Zur Geschichte der Reichskanzlei unter den letzten Staufern; Friedrich II., Heinrich (VII.) und Konrad IV.*, Münster, 1885, S. 30 ff.

⁵ Archives départementales zu Marseille: Archives civiles série B n: 175.

⁶ E. WINKELMANN, *Acta imperii inedita seculi XIII.* Bd. I, Innsbruck 1880, S. 604 ff. n. 757 ff.

⁷ A. a. O. S. 599 ff.

⁸ J. FICKER, *Beiträge zur Urkundenlehre*, 2 Bde. Innsbruck 1877. 1878; II 503. J. F. BÖHMER, *Regesta Imperii V*, herausgegeben von J. FICKER, Bd. I, Innsbruck 1881. 1882; 361 unter n. 1789 (zitiert: R1).

⁹ R. VON HECKEL, *Das päpstliche und sizilische Registerwesen: Archiv für Urkundenforschung I (1908)*, insbesondere 448 ff.

¹⁰ H. BRESSLAU, *Handbuch der Urkundenlehre für Deutschland und Italien*. Bd. I. Leipzig 1889. 2. Aufl. Leipzig 1912; besonders I² 125 ff.

¹¹ H. NIESE, *Über die Register Friedrichs II.*: *Archiv für Urkundenforschung V (1913)*.

parallele Serien von Registern gegeben hat, die formell und inhaltlich zu scheiden sind. Es zeigte sich also, daß doch nicht alles so klar war, wie man gedacht hatte: die alten Fragen tauchten wieder auf und erhielten, von dem neugewonnenen Standpunkte aus betrachtet, neue Bedeutung.

Um allen hier auftauchenden Problemen nachzugehen und zu einem endgültigen Urteil über das Registerwesen Friedrichs II. zu gelangen, wäre es erforderlich, den Geschäftsgang der sizilischen Kanzlei im Zusammenhange mit der gesamten Verwaltung des Königreiches klar zu übersehen. Soweit aber ist gegenwärtig die Forschung noch nicht gediehen. Wir beschränken uns daher darauf, im folgenden einige Beiträge zur Kenntnis der beiden Handschriften und zum Verständnis ihrer Entstehung zu liefern¹.

1. Das Originalregister in Neapel.

Das Register Kaiser Friedrichs II. in Neapel hat schon seit langer Zeit die besondere Aufmerksamkeit der Gelehrten gefunden; dennoch ist es niemals in einer Weise beschrieben worden, die seine Zusammensetzung und Entstehung deutlich genug erkennen ließe, um als sichere Grundlage für die historische Forschung dienen zu können.

Als CARCANI (1786) das gesamte Registerfragment zum ersten Male vollständig und im Zusammenhange, wie er es vorfand, abdruckte, zählte es 114 Blätter, bezeichnet als fol. 1 bis 113 und fol. 116. Davon fehlt jetzt ein Blatt, fol. 19; hinzugefügt sind drei einzelne Blätter, die zwar der Kanzlei Friedrichs II. entstammen, aber nichts mit dem Register zu tun haben². Man hat im vorigen Jahrhundert dann die einzelnen Blätter in breite Rahmen starken weißen Papiers eingezogen, um sie besser zu erhalten, und das Ganze in einen kostbaren Pergamentband eingebunden³. Dieser zählt nach der neuen Folierung nunmehr 117 Blätter; das Blatt 19 kann also erst abhanden gekommen sein, nachdem diese neue Anordnung getroffen war.

¹ Das Originalregister im Staatsarchiv zu Neapel habe ich während meines langjährigen Aufenthaltes dort oft in Händen gehabt. Ich wiederhole an dieser Stelle den Dank, den ich dem damaligen Superintendenten und Direktor des Staatsarchivs in Neapel (jetzt in Rom), EUGENIO CASANOVA, und dem damaligen Vorstand der politisch-diplomatischen Abteilung (jetzt Superintendent und Direktor des Staatsarchivs in Neapel), NICOLA BARONE, und ihren Beamten schulde. Die Marseiller Handschrift benutzte ich im Januar 1912. Der Direktor des Départementsarchivs RAOUL BESQUET und der Archivar MAURICE RAINBAULD haben meine Arbeiten dort in liebenswürdigster Weise gefördert.

² In der neuen Zählung fol. 68, 82 und 93.

³ B. CAPASSO, Camillo Minieri Riccio: im *Archivio stor. per le prov. Napoletane* VII (1882) 452.

Das Auseinandernehmen und einzelne Aufkleben der Blätter hat nun zur Folge gehabt, daß die Zusammenhänge der Blätter untereinander und ihre Anordnung zu Lagen nicht mehr ohne weiteres erkennbar sind. PHILIPPI¹ hat es deshalb für unmöglich erklärt, diese Einteilung wiederherzustellen; und nach ihm hat sich niemand mit dem wertvollen Dokumente selbst beschäftigt.

Tatsächlich ist es nun doch möglich, die ursprüngliche Zusammensetzung des Registers zu erkennen. Wir besitzen aus der Zeit vor dem Einbinden der Handschrift zwei Nachrichten über die Anzahl der Hefte, aus denen sie damals bestand. CHERRIER², der das Register wohl Ende der dreißiger oder Anfang der vierziger Jahre des 19. Jahrhunderts sah³, gibt an, es bestehe aus 14 Heften; das ergibt einen Umfang von durchschnittlich etwa 8 Blättern für jedes Heft oder jede Lage. HUILLARD-BRÉHOLLES hingegen, der das Register im Jahre 1845 studierte⁴, will nicht weniger als 29 Hefte gesehen haben, deren jedes also nur 4 Blätter gehabt haben könnte. Ist nun schon an sich die Zahl von 29 Heften im Verhältnis zur Anzahl der vorhandenen Blätter unwahrscheinlich groß, so hat die Angabe CHERRIERS auch noch die Analogie der anjounischen Register für sich, in denen ebenfalls die Anordnung in Lagen zu je 8 Blättern vorherrscht. Überdies bestätigt eine genaue Analyse der erhaltenen Fragmente, daß die Handschrift sich wirklich aus Heften zu je 8 Blättern zusammensetzte. Wir können also die 29 Hefte HUILLARDS nur dadurch erklären, daß wahrscheinlich damals die einzelnen Lagen bereits so sehr auseinandergerissen waren, daß die Zusammengehörigkeit der Blätter nicht mehr deutlich erkennbar war und ihre Gruppierung zu je 4 Blättern ebensowohl möglich war wie zu je 8.

Es ist nun nicht so gar schwer zu erkennen, daß wir auf fol. 50 den Anfang einer Lage vor uns haben. Hier begann mit der Überschrift *Kalendis Januarii* das neue Jahr und damit ein neues Heft, wie wir auf Grund zahlreicher, analoger Beispiele in den anjounischen Registern annehmen dürfen. Von diesem Anfangspunkte aus finden wir, weiter blätternnd, als ursprüngliche Lagen: fol. 50^b bis fol. 57; weiter fol. 58 bis fol. 65, die auch durch die Gleichförmigkeit der Verletzungen am Rande als zusammengehörig erkennbar sind; ebenso fol. 66 bis fol. 73 (74). Fol. 74 (75) ist wieder zweifellos als Beginn einer neuen

¹ PHILIPPI, a. n. O. S. 30.

² C. DE CHERRIER, Storia della lotta dei Papi e degli imperatori della casa di Svevia, vol. II, Palermo 1862, 183 nota 1.

³ Das Werk erschien in französischer Sprache in 4 Bänden 1841—1851.

⁴ HUILLARD-BRÉHOLLES, Introduction p. LXXX.

⁵ Ich bediene mich der alten Zählung aus dem 17. Jahrhundert; wie sie der Druck CARCANIS bietet; die moderne Blattnumerierung füge ich in Klammern bei, wo sie von der alten abweicht.

Lage gekennzeichnet: wir lesen dort am oberen Rande die Notiz *sequitur de litteris iusticiario Sicilie*: das Mandat, das bereits auf fol. 73 (74) begonnen ist, fährt auf der neuen Lage mitten im Texte fort. Eine ähnliche Bemerkung finden wir am Anfang der nächsten Lage, oben auf fol. 82 (84): *sequitur de litteris ad secretum Messane*, wo derselbe Fall vorliegt. Der Umstand, daß sich auch sonst gelegentlich im Register beim Übergang von einem Blatte zum andern¹ die gleiche Verweisformel findet, beweist nichts gegen unsere Annahme, daß wir es auf fol. 74 (75) und fol. 82 (84) mit dem Anfang von neuen Lagen zu tun haben; denn das Zusammentreffen dieser Formeln mit den anderweitig festgestellten Lagenanfängen in beiden Fällen ist entscheidend.

Es folgen die Lagen fol. 82 (84) bis fol. 89 (91), fol. 90 (92) bis fol. 97 (100) und fol. 98 (101) bis fol. 105 (108). Und daß die Sache auch hier ihre Richtigkeit hat, ergibt sich aus der Überschrift des fol. 106 (109) *Kl. madii in Orta*, wobei das *Kl.* noch durch Verzierung besonders hervorgehoben ist: mit dem neuen Monat und dem Wechsel des Aufenthaltsortes des Kaisers und der Kanzlei wurde ein neues Heft im Register begonnen.

Die Lage, die auf fol. 106 (109) anfängt, reicht zunächst nur bis fol. 108 (111); daran schließen sich aber unmittelbar fol. 1 bis fol. 5 an, so daß wir auch hier wieder das vollständige Heft von 8 Blättern vor uns haben. Fol. 5 war ursprünglich ganz leer, dadurch also als Schluß der Lage gekennzeichnet; überdies schließt hier die Datierung aus Orta, und es beginnt mit dem folgenden Blatte die Datierung aus Foggia. Die letzte Lage des erhaltenen Fragmentes, von fol. 6 an, ist unvollständig; sie zählt nur 3 Blätter, fol. 6 bis fol. 8; es fehlen am Schlusse 5 Blätter.

Für das Jahr 1240, vom 1. Januar an, sind also 8 volle Lagen zu je 8 Blättern, und die ersten 3 Blätter der neunten Lage erhalten.

Mehr Schwierigkeiten macht die Wiederherstellung der Registerfragmente für das Jahr 1239. Aber auch hier ist es möglich, zu gesicherten Ergebnissen zu kommen.

Beachten wir zunächst, daß es unter den noch übrigen Akten ein Heft gibt, dessen ehemalige Selbständigkeit deutlich zu erkennen ist: das ist die Lage, die mit fol. 42 beginnt, und die sich selbst im Texte als *quaternus prisonum et obsidum* bezeichnet². Diese Lage reicht bis fol. 45, hatte also nur 4 Blätter. Der Verweis am Schlusse auf die *divisio sive dispensatio custodie omnium prisonum et obsidum prescriptorum, que in proximo sequenti folio continetur*³, bezieht sich nicht etwa

¹ Z. B. auf fol. 32, 86 (88), 93 (96) und 104 (107).

² RF fol. 44b. CARCANI p. 306.

³ Ebendort.

auf verlorengegangene Blätter, die noch folgten, sondern vielmehr auf das ganze vorhergehende Verzeichnis der Gefangenen: der Justitiar der Capitanata, der mit der Überweisung der Gefangenen an die Justitiare der anderen Provinzen beauftragt worden war, hat am 2. März 1240 in Toscanella der Kammer ein entsprechendes Verzeichnis der Gefangenen und ihrer Hüter eingereicht, auf das sich jene Bemerkung bezieht¹.

Wir haben hier einen sicheren Ausgangspunkt für die Rekonstruktion des Registers. Fol. 46 bis fol. 49 sind die letzten 4 Blätter einer Lage, zu der fol. 38 bis fol. 41 gehören. Fol. 38 beginnt mitten im Texte eines kaiserlichen Schreibens; und da hier eine neue Lage anfängt, sind oben am Rande die Worte *sequitur de litteris secreto* hinzugefügt². Die nächstvorhergehende Lage beginnt ersichtlich auf fol. 30, dessen erste Seite leer gelassen ist, und auf dessen Rückseite sich die ersten Mandate aus Parma finden. Da der Kaiser und mit ihm die Kanzlei damals auf der Reise waren und häufig den Aufenthaltsort wechselten, ist es sehr wohl denkbar, daß man im Register einen freien Raum gelassen hat, um dort die unterwegs ausgefertigten Schreiben einzutragen, was dann aus irgendeinem Grunde unterblieben sein mag. Vielleicht — sogar wahrscheinlich — fehlt vor fol. 30 ein Blatt, das möglicherweise ebenfalls leer war und den Schluß der vorhergehenden Lage bildete; denn daß vom 28. November³ bis zum 5. Dezember⁴, also eine ganze Woche lang, kein Befehl für das Königreich ergangen sein sollte, ist doch wohl kaum glaublich. Wir hätten demnach, von fol. 23 beginnend, wieder eine Lage von 8 Blättern vor uns. Fol. 23 ist sicher der Beginn einer neuen Lage; denn obgleich die ersten Aktenstücke, die dort eingetragen sind, durchaus gleichartig mit den nächstvorhergehenden sind und daher auch mit *item similes* usw. eingeführt werden, ist doch am Kopfe der Seite unter der Datierungszeile die Überschrift *de mutuo Romanorum* wiederholt, mit der auf fol. 21^b diese ganze Reihe von Schreiben bereits eingeleitet worden war. Fol. 22^b, das zur Hälfte unbeschrieben ist, ist dadurch zweifellos als Lagenschluß erkennbar. Die hier endende Lage ist ebenfalls unvollständig überliefert. Sie beginnt nämlich auf fol. 16 mit dem neuen Monat: *Primo novembris XIII. ind.*, hat also bis fol. 22 nur 7 Blätter,

¹ Es sei hier beiläufig noch darauf hingewiesen, daß die in den Notizen zur Gefangenenliste zitierten Mandate vom 17. und 27. April 1240, die zeitlich innerhalb der Grenzen des Fragmentes des Originalregisters liegen, sich in diesem nicht finden, also auf das allgemeine Register bezogen werden müssen.

² Am inneren Rande der Seite, während die übrigen Randnotizen dort am äußeren Rande stehen.

³ CARCANI p. 279.

⁴ CARCANI p. 280. Die Handschrift hat V statt I; dadurch wird die von FICKER, RI n. 2601, ausgesprochene Vermutung bestätigt.

von denen überdies jetzt noch eines (fol. 19) fehlt. Das achte Blatt befand sich wahrscheinlich zwischen fol. 18 und dem jetzt verlorenen fol. 19. Die voraufgehende Lage ist vollständig; sie schließt auf fol. 15 mit dem Ende des Oktobers ab. Ihre letzten 7 Blätter sind fol. 9 bis fol. 15; das zugehörige erste Blatt ist fol. 116 (117), das freilich nur ganz fragmentarisch erhalten ist. Es ist dies die zweite Lage des erhaltenen Registers. Die erste besteht jetzt aus fol. 109 (112) bis fol. 113 (116) und einem nur in späterer Abschrift überlieferten Fragment des fol. 115¹. Zwischen fol. 113 (116) und fol. 115 fehlt augenscheinlich ein Blatt, das noch im 17. Jahrhundert, als die Fragmente durchfoliiert wurden, erhalten gewesen sein muß. Daß vor fol. 109 (112) ebenfalls ein Blatt fehlt, ergibt sich aus dem Zusammenhang: es hat ähnliche Ernennungen von Kastellanen der *castra exempta*² enthalten, wie das erhaltene Blatt fol. 109 (112)³. Somit lassen sich auch für diese erste Lage 8 Blätter nachweisen.

Es sind uns also in den Fragmenten in Neapel die Reste von 7 ursprünglichen Lagen für die letzten drei Monate des Jahres 1239 erhalten, von denen eine, die kein eigentliches Register ist, nur 4 Blätter zählt.

Auf Grund der vorgenannten Kriterien ergibt sich, chronologisch geordnet, folgender Bestand des ursprünglichen Registers:

- I. Lage Bl. 1 fehlt; Bl. 2 bis 6 = fol. 109 (112) bis fol. 113 (116); Bl. 7 fehlt; Bl. 8 = fol. 115 (fehlt jetzt).
- II. Lage Bl. 1 = fol. 116 (117); Bl. 2 bis 8 = fol. 9 bis fol. 15.
- III. Lage Bl. 1 bis 3 = fol. 16 bis fol. 18; Bl. 4 fehlt; Bl. 5 = fol. 19 (fehlt jetzt); Bl. 6 bis 8 = fol. 20 bis fol. 22.
- IV. Lage Bl. 1 bis 7 = fol. 23 bis fol. 29; Bl. 8 fehlt.
- V. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 30 bis fol. 37.
- VI. Lage Bl. 1 bis 4 = fol. 38 bis fol. 41; Bl. 5 bis 8 = fol. 46 bis fol. 49.
- VII. Lage Bl. 1 bis 4 = fol. 42 bis fol. 45.
- VIII. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 50 bis fol. 57.
- IX. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 58 bis fol. 65.
- X. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 66 bis fol. 73 (74).
- XI. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 74 (75) bis fol. 81 (83).

¹ Gedruckt bei HULLARD-BRÉHOLLES V 424—427.

² E. STAMER, Die Verwaltung der Kastelle im Königreich Sizilien unter Kaiser Friedrich II. und Karl I. von Anjou, Leipzig 1914 (Die Bauten der Hohenstaufen in Unteritalien, herausgegeben vom Kgl. Preussischen Historischen Institut in Rom, Ergänzungsband I), S. 57f.

³ CARCANI p. 412 sq.

- XII. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 82 (84) bis fol. 89 (91).
 XIII. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 90 (92) bis fol. 97 (100).
 XIV. Lage Bl. 1 bis 8 = fol. 89 (101) bis fol. 105 (108).
 XV. Lage Bl. 1 bis 3 = fol. 106 (109) bis fol. 108 (111); Bl. 4 bis 8 = fol. 1 bis fol. 5.
 XVI. Lage Bl. 1 bis 3 = fol. 6 bis fol. 8; Bl. 5 bis 8 fehlen.

2. Die Marseiller Fragmente.

Außer dem Originalregister Friedrichs II. in Neapel gibt es in Marseille eine Handschrift, die Auszüge aus einer großen Reihe von Registerbänden von 1230 bis 1248 enthält.

Die Handschrift, die wahrscheinlich aus dem Ende des 13. oder Anfang des 14. Jahrhunderts stammt, ist nicht selbst der Auszug aus den Originalregistern, sondern nur die Abschrift solcher Auszüge. Das ergibt sich daraus, daß der Abschreiber versehentlich einen Teil seiner Vorlage zweimal aufgenommen hat: n. 45 bis 60 sind gleichlautend mit n. 98 bis 113; sie stimmen völlig überein, sogar in den Fehlern.

Der Titel der Handschrift lautet in der von anderer, aber wohl gleichzeitiger Hand hinzugefügten Überschrift: *Littere facte per imperatorem super multis ordinacionibus et statutis*. Die Handschrift zählt 5 Lagen, von denen die 4 ersten je 8, die letzte nur 6 Blätter hat. Die beiden letzten Blätter sind leer, was auf Vollständigkeit am Schlusse hinweist. Die letzte Lage hat rote Paragraphen. Am Ende jeder Lage stehen, von der Hand des Schreibers selbst, die Anfangsworte der folgenden; die Handschrift hat also auch in der Mitte keine Verluste erlitten. Ob ihr am Anfange eine oder mehrere Lagen fehlen, wie WINKELMANN¹ annimmt, läßt sich vorerst nicht mit Gewißheit entscheiden.

Wir können in der Handschrift einige Stellen erkennen, an denen sicher ein Heft der Vorlage begann oder endete. Auf fol. 22^a finden wir die Überschrift *in anno octave indictionis*. Voran geht eine Gruppe, welche die Blätter fol. 17^b bis fol. 22^a umfaßt; sie enthält dieselben Dokumente wie fol. 7^b bis fol. 12^b. Wir haben also damit zunächst vier sichere Abschnitte festgestellt: fol. 7^b, fol. 12^b, fol. 17^b und fol. 22^a. Einen fünften Abschnitt haben wir auf fol. 26^a; dort wird ein Dokument mitten im Texte abgebrochen mit der Bemerkung: *continuacio non invenitur*.

Das irrtümlicherweise zweimal abgeschriebene Stück, fol. 7^b bis fol. 12^b und fol. 17^b bis fol. 22^a, umfaßt in beiden Eintragungen

¹ WINKELMANN, Acta I 599.

ziemlich genau $9\frac{2}{3}$ Seiten. Da es nun nicht wahrscheinlich ist, daß der Schreiber unserer Handschrift mehrere Hefte seiner Vorlage doppelt kopiert hat, so können wir annehmen, daß diese Gruppe in der Urhandschrift eine Lage gebildet hat. Das Format der Marseiller Handschrift ist ungewöhnlich groß, so daß es viel Wahrscheinlichkeit hat, daß $9\frac{2}{3}$ Seiten jener Handschrift in der Vorlage — für diese ein normales Kanzleiformat vorausgesetzt — etwa 15 bis 16 Seiten, also eine Lage von 8 Blättern, gefüllt hat.

Das in der Marseiller Handschrift zwischen den wiederholten Dokumenten stehende Stück von fol. 12^b bis fol. 17^b umfaßt genau 10 Seiten, die vermutlich wieder einer Lage der Urhandschrift entsprechen. Von fol. 22^a bis fol. 26^a sodann sind 8 Seiten; da wir bereits sahen, die Vorlage hier am Schlusse verstümmelt war, so mag auch für diese Gruppe eine Lage der Urhandschrift angenommen werden. Von fol. 26^b bis zum Schlusse der Handschrift, fol. 36^b, sind reichlich 20 Seiten, was weiteren zwei Heften der Vorlage entsprechen dürfte. Es bleibt endlich der Anfang, fol. 1^a bis fol. 7^b, mit $13\frac{1}{2}$ Seiten übrig, auf die wir etwa anderthalb Lagen der Urhandschrift zu rechnen hätten. Ist diese ganze Aufstellung richtig, so müßten wir allerdings annehmen, daß der uns vorliegenden Handschrift am Anfange mindestens eine Lage fehlt. Was erhalten ist, läßt also auf $6\frac{1}{2}$ Lagen der Urhandschrift schließen, von denen eine in die Abschrift zweimal aufgenommen ist.

Betrachten wir der Reihe nach jene einzelnen Abschnitte.

Die Handschrift beginnt mit einer Gruppe von Mandaten, die in annähernd chronologischer Reihenfolge zwischen dem 7. Juni und 12. August 1231 erlassen sind¹. Wahrscheinlich gehört hierzu auch noch das folgende Aktenstück², das FICKER³ zu Mitte August 1231 einreicht.

Daran schließen sich Schreiben vom 14. September bis 7. Oktober 1231⁴ und weiter einige undatierte Stücke⁵, die sich durch die in ihnen erwähnten Beamten *Philippus de Zunculo*⁶ und *Adenulfus de Aquino*⁷, die auch sonst 1231 nachweisbar sind, als zu derselben

¹ Exc. Mass. n. 1 bis n. 8. WINKELMANN, Acta I n. 783 bis n. 790.

² Exc. Mass. n. 9. WINKELMANN, Acta I n. 791.

³ RI n. 1888.

⁴ Exc. Mass. n. 10 bis n. 12. WINKELMANN, Acta I n. 792 bis n. 794.

⁵ Exc. Mass. n. 13 bis n. 15. WINKELMANN, Acta I n. 795 bis n. 797.

⁶ Zum Justitiar der Abruzzen ernannt am 15. Februar 1231: WINKELMANN, Acta I n. 768.

⁷ Als *magister iusticiarius* von Sizilien erwähnt am 22. April 1231: WINKELMANN, Acta I n. 774. Gestorben vor 1240; vgl. RI n. 3176.

Gruppe gehörig erweisen. Hier aber endet diese Gruppe und, wie ich vermuten möchte, auch die Lage der Urhandschrift, deren zweite Hälfte wir soeben vor uns hatten. Denn die folgenden Mandate an *Riccardus de Molino*¹ gehören nicht ins Jahr 1231, wie WINKELMANN und FICKER annehmen, sondern ins Jahr 1246. Schon der Umstand, daß wir soeben für den Herbst 1231 den *Philippus de Zunculo* als Justitiar der Abruzzen gefunden haben, läßt es nicht wohl zu, den *Riccardus de Molino* für dasselbe Amt in der gleichen Zeit anzusetzen. Von den übrigen Personen, die in den in Frage stehenden Mandaten erwähnt werden, ist der bekannteste *Hector de Montefusco*, von dem hier als *dudum regionis eiusdem iusticiario*² die Rede ist; seine Amtszeit als Justitiar der Abruzzen fällt aber in das Jahr 1238, wie wir aus einem Mandat an ihn vom 2. Januar 1238³ und anderen⁴ wissen; 1239 hingegen wird er bereits als *olim iusticiarius* erwähnt⁵. Bekannt ist auch der *magister Procopius*⁶, der seit dem 3. Mai 1240 als *magister rationalis* in Apulien erscheint⁷ und den wir noch 1243 im Amte finden⁸. Weiter möchte ich noch auf *Robertus de Busso*, hier als *provisor castrorum nostrorum ipsarum parcium* (Abruzzen) bezeichnet⁹, hinweisen, der doch möglicherweise identisch ist mit *Riccardus de Busso*, den wir am 3. Mai 1248 in demselben Amte finden¹⁰; wenn in der Vorlage — sei es in den Originalregistern selbst oder in den Originalauszügen — an einer der beiden Stellen der Vorname mit *R.* abgekürzt war, so wäre der Irrtum schon leicht verständlich.

So sehr schon alle diese Erwägungen für eine Einreihung der fraglichen Aktenstücke zu 1246 sprechen, so könnte man doch noch Zweifel hegen, da sich die Mandate an die erweislich dem Jahre 1231 angehörenden Stücke anschließen. Die Entscheidung ergibt sich aus dem Itinerar. Der Kaiser weilte am 10. September 1231 in Melfi¹¹. am 7. Oktober finden wir ihn *apul Civitatem*¹², also im Nordwesten der Capitanata. Die Urkunde Friedrichs für den Grafen Otto von Geldern¹³ vom November datiert aus Fano (denn diese Lesart ist mit HULLARD-

¹ Exc. Mass. n. 16 bis n. 22. WINKELMANN, Acta I n. 798 bis n. 804.

² WINKELMANN, Acta I n. 801.

³ WINKELMANN, Acta I n. 809. RI n. 2302.

⁴ Z. B. WINKELMANN, Acta I n. 819. RI n. 2369.

⁵ WINKELMANN, Acta I n. 836. RI n. 2448.

⁶ WINKELMANN, Acta I n. 801.

⁷ CARCANI p. 238. HULLARD-BRÉHOLLES V 967. RI n. 3079.

⁸ WINKELMANN, Acta I n. 948. RI n. 3354.

⁹ WINKELMANN, Acta I n. 804.

¹⁰ STHAMER, Verwaltung der Kastelle S. 32 Anm. 2 und Anm. 10: Meine Angaben dort sind also eventuell zu berichtigen auf Grund der oben ausgesprochenen Vermutung.

¹¹ RI n. 1893.

¹² RI n. 1899.

¹³ RI n. 1908.

BRÉHOLLES festzuhalten, nicht die Konjektur WINKELMANNs: *apud Trantum*); der Kaiser weilte also in der Mark Ancona auf der Reise nach Ravenna. In Ravenna hielt er sich dann vom Dezember 1231 bis zum März 1232 auf¹. Es ist also unmöglich, für die zweite Hälfte des November einen Aufenthalt Friedrichs in den Provinzen Terra di Bari und Capitanata² einzuschieben. Ganz anders passen diese Daten für das Jahr 1246. Wir finden den Kaiser am 27. September 1246 in Foggia³; am 19. Oktober in Barletta (damals dürfte der Hoftag⁴ dort stattgefunden haben). Im November ist der Kaiser in Lucera, und später bis in den Dezember hinein in Foggia nachweisbar⁵. Dazu paßt es vorzüglich, daß das Mandat vom 19. November⁶ aus Foggia datiert ist. Das *Villa franca*, aus dem der Kaiser am 28. November⁷ schreibt, wird wohl der Ort dieses Namens in der Capitanata sein, der nicht mehr existiert, nach dem aber im Mittelalter ein Lehen hieß⁸. Am 3. und 13. Dezember urkundet Friedrich noch aus Foggia⁹. Anfang Januar 1247 finden wir ihn in *domibus civarij s. Laurentij*, also in S. Lorenzo bei Foggia; ebendort aber ist das Mandat vom 31. Dezember 1246¹⁰ datiert. Der Kaiser hat also wahrscheinlich das Weihnachtsfest auf dem von ihm so sehr bevorzugten Jagdschloß in der Capitanata verbracht.

Es ergibt sich also, daß sich diese 6 Aktenstücke¹¹ mit großer Leichtigkeit dem Itinerar des Kaisers im Jahre 1246 einfügen, während sie zu 1231 gar nicht passen wollen.

In der Marseiller Handschrift folgt eine Gruppe von Mandaten¹², die sich über die ganze XV. Indiktion, 1241/42, erstrecken. Daran schließen sich zwei Schreiben vom 5. Februar 1243¹³.

Es bleiben in dem ersten Abschnitte noch drei Stücke übrig, die weder zueinander noch zu den vorhergehenden oder nachfolgenden Gruppen Beziehung haben, das erste vom Sommer 1248¹⁴, das zweite ganz unbestimmten Datums¹⁵ und das dritte von 1273¹⁶.

¹ RI n. 1910a bis n. 1946a.

² WINKELMANN, Acta I n. 802 und n. 803.

³ RI n. 3580.

⁴ Exc. Mass. n. 20. WINKELMANN, Acta I n. 803.

⁵ RI n. 3584, 3585 und 3586.

⁶ WINKELMANN, Acta I n. 802.

⁷ WINKELMANN, Acta I n. 803.

⁸ SHAMER, Verwaltung der Kastelle S. 102, Stat. de rep. § 66.

⁹ RI n. 3587 und 3588.

¹⁰ WINKELMANN, Acta I n. 804.

¹¹ Exc. Mass. n. 16 bis n. 22. WINKELMANN, Acta I n. 798 bis n. 804.

¹² Exc. Mass. n. 23 bis n. 39.

¹³ Exc. Mass. n. 40 und n. 41.

¹⁴ Exc. Mass. n. 42. WINKELMANN, Acta I n. 400. RI n. 3707.

¹⁵ Exc. Mass. n. 43. WINKELMANN, Acta I n. 937. RI n. 3710.

¹⁶ Exc. Mass. n. 44. WINKELMANN, Acta I n. 752 (nur Auszug).

Der zweite Abschnitt, fol. 7^b bis fol. 12^b der Handschrift und wiederholt auf fol. 17^b bis fol. 22^a, beginnt mit zwei Gruppen von Dokumenten¹, die nicht genau genug zu datieren sind, um für uns hier in Betracht zu kommen. Es folgt dann ein einzelnes Stück². Daran schließt sich eine geschlossene Gruppe von Mandaten, die der VI. Indiktion, 1247/48, angehören³ (die V. Indiktion wird als vergangen bezeichnet⁴).

Der dritte Abschnitt, fol. 12^b bis fol. 17^b, bringt zunächst einen Auszug aus einem Register des Jahres 1240/41⁵, das wahrscheinlich, vom Beginn der XIV. Indiktion an, die letzten Monate des Jahres 1240 und die ersten des folgenden Jahres, etwa bis zum März 1241, umfaßt. Daß in dem ersten Stück dieser Gruppe⁶ im Datum *ianuarii* statt *imii* zu verbessern ist, erscheint auch mir ziemlich sicher. In der Einreihung dieses Dokuments dürfte FICKER⁷ gegenüber WINKELMANN das Richtige getroffen haben: die Stellung als n. 71 in den Excerpta Massiliensia ist die chronologisch richtige. Demnach dürften sich die dort vorangehenden Schreiben⁸ auf die ersten vierundeinhalb Monate der Indiktion, und die nachfolgenden⁹ auf die Zeit von Mitte Januar bis März 1241 verteilen. Alle folgenden Dokumente¹⁰ sind nicht genau zu datieren.

Der vierte Abschnitt, fol. 22^a bis fol. 26^a, beginnt mit der Überschrift: *in anno octave indictionis*. Die ersten Stücke gehören also dieser Indiktion, 1234/35, an. Die Gruppe umfaßt vier Mandate¹¹, von denen zwei vom April 1235 datiert sind. Die folgenden Dokumente, die zum Teil doppelt abgeschrieben sind¹², lassen sich nicht mit genügender Sicherheit datieren¹³. Die daran anschließenden Aktenstücke¹⁴ gehören wohl den früheren Monaten des Jahres 1242 und weiterhin¹⁵

¹ Exc. Mass. n. 45 bis n. 48 (= n. 98 bis n. 101); WINKELMANN, Acta I n. 923 bis n. 926. Ex. Mass. n. 49 bis n. 52 (= n. 102 bis n. 105); WINKELMANN, Acta I n. 846 bis n. 849.

² Exc. Mass. n. 53 (= n. 106). WINKELMANN, Acta I n. 874.

³ Exc. Mass. n. 54 bis n. 60 (= n. 107 bis n. 113). WINKELMANN, Acta I n. 916 bis n. 922.

⁴ Exc. Mass. n. 57 (= n. 110). WINKELMANN, Acta I n. 919.

⁵ Exc. Mass. n. 61 bis n. 77. WINKELMANN, Acta I n. 850 bis n. 865.

⁶ Exc. Mass. n. 61 (= n. 71). WINKELMANN, Acta I n. 850.

⁷ RI n. 3180.

⁸ Exc. Mass. n. 62 bis n. 70. WINKELMANN, Acta I n. 851 bis n. 859.

⁹ Exc. Mass. n. 72 bis n. 77. WINKELMANN, Acta I n. 860 bis n. 865.

¹⁰ Bis Exc. Mass. n. 97.

¹¹ Exc. Mass. n. 114 bis n. 117. WINKELMANN, Acta I n. 805 bis n. 808.

¹² Exc. Mass. n. 118 bis n. 125. WINKELMANN, Acta I n. 828 bis n. 832.

¹³ FICKER (RI n. 2200 ff.) kam zu wesentlich anderen Ergebnissen als WINKELMANN.

¹⁴ Exc. Mass. n. 126 bis n. 132. WINKELMANN, Acta I n. 887 bis n. 893.

¹⁵ Exc. Mass. n. 133 bis n. 137. WINKELMANN, Acta I n. 900 bis n. 904.

den Sommermonaten desselben Jahres an. Weiter kommen zwei Stücke¹ vom 2. und 6. September 1242 (I. Indiktion). Den Rest des Abschnittes bildet eine geschlossene Gruppe von Mandaten aus der IV. Indiktion², die vom 15. Februar bis Ende Mai 1231 reichen. Das letzte Stück bricht, wie oben erwähnt, im Texte ab mit der Notiz: *continuacio non invenitur*. Daß hier nur sehr wenig fehlen kann, wahrscheinlich nur ein Blatt, ergibt sich auch daraus, daß die anschließenden Dokumente, die sich auf der ersten Lage der erhaltenen Auszüge finden³, mit der ersten Hälfte des Juni einsetzen.

Der fünfte, letzte Abschnitt bringt zu Beginn eine große Gruppe von Aktenstücken der XI. Indiktion⁴, die sich vom 2. Januar bis zum August 1238 erstrecken. Es folgt eine Reihe von Mandaten aus den Jahren 1230 und 1231⁵, die wahrscheinlich alle in der IV. Indiktion, und zwar bis Ende Januar oder Anfang Februar des Jahres erlassen sind. Daran schließen sich Stücke, die den nachweislich der XIII. Indiktion, 1239/40, angehörigen Schreiben vorangehen und selbst wahrscheinlich zur XII. Indiktion, 1238/39, zu stellen sind⁶. Drei gleichfalls undatierte Urkunden⁷, von denen zwei die Ernennung des *Nicolinus Spinola* zum Admiral betreffen⁸, dürften bereits aus der XIII. Indiktion, und zwar aus dem September 1239 stammen, so daß die sechs folgenden Schreiben⁹, die sich gleichfalls im Originalregister in Neapel finden und dadurch genau bestimmt sind, sich unmittelbar daran anreihen. Das letzte jener Schreiben¹⁰ ist in der Marseiller Handschrift unvollständig überliefert, indessen ohne daß dies dort zum Ausdruck gebracht wäre.

Die folgende Gruppe¹¹ beginnt mit einem Mandate vom Dezember 1241 und verteilt sich weiter auf die ersten Monate des Jahres 1242. Den Beschluß endlich machen Aktenstücke der VI. Indiktion, die vom

¹ Exc. Mass. n. 138 und n. 139. WINKELMANN, Acta I n. 906 und n. 907.

² Exc. Mass. n. 140 bis n. 152. WINKELMANN, Acta I n. 767 bis n. 782.

³ Exc. Mass. n. I ff.

⁴ Exc. Mass. n. 153 bis n. 171. WINKELMANN, Acta I n. 809 bis n. 827.

⁵ Exc. Mass. n. 172 bis n. 181. WINKELMANN, Acta I n. 757 bis n. 766.

⁶ Exc. Mass. n. 182 bis n. 185. WINKELMANN, Acta I n. 833 bis n. 836.

⁷ Exc. Mass. n. 186 bis n. 188. WINKELMANN, Acta I n. 837 bis n. 839.

⁸ WINKELMANN, Acta I n. 838 und n. 839. Letzteres ist fast wörtlich gleichlautend mit einem Schreiben vom 23. Januar 1240 (CARCANI p. 324 sq., HULLARD-BRÉHOLLES V 688) und ähnlich einem Schreiben vom 8. April 1240 (CARCANI p. 391, HULLARD-BRÉHOLLES V 885). Doch bieten diese Dokumente, eben wegen der nachweisbaren Wiederholung des gleichen Befehles, keinen sicheren Anhalt zur Datierung.

⁹ Exc. Mass. n. 189 bis n. 194. WINKELMANN, Acta I n. 840 bis n. 845.

¹⁰ WINKELMANN, Acta I n. 845.

¹¹ Exc. Mass. n. 195 bis n. 204. WINKELMANN, Acta I n. 873 und n. 875 bis n. 883.

2. April bis zum 18. Mai 1248 datiert sind¹, ergänzt durch eine der gleichen Zeit angehörige Kollektenverfügung².

Fassen wir das Ergebnis unsrer vorgehenden Betrachtung zusammen und ordnen wir die sicher datierbaren Hauptgruppen chronologisch, so können wir folgende Reste von Registern der sizilischen Kanzlei Friedrichs feststellen:

1. IV. Indiktion, 1230/31: a. n. 172 bis n. 181, vom Beginn der Indiktion, September 1230, bis Ende Januar oder Anfang Februar 1231. b. n. 140 bis n. 152, vom 15. Februar bis nach dem 30. Mai 1231. c. n. 1 bis n. 8, vom 7. Juni bis zum 12. August 1231.
2. V. Indiktion, 1231/32: n. 10 bis 15, vom 14. September bis nach dem 7. Oktober 1231.
3. VIII. Indiktion, 1234/35: n. 114 bis n. 117, vom 8. bis 25. April 1235.
4. XI. Indiktion, 1237/38: n. 153 bis n. 171, vom 2. Januar bis zum August 1238.
5. XII. Indiktion, 1238/39: n. 182 bis n. 185, aus den ersten acht Monaten des Jahres 1239.
6. XIII. Indiktion, 1239/40: a. n. 186 bis n. 188 aus dem September 1239. b. n. 189 bis n. 194, vom 5. Oktober 1239 bis zum 2. Februar 1240.
7. XIV. Indiktion, 1240/41: n. 61 bis n. 77, vom 14. Januar bis zum März 1241.
8. XV. Indiktion, 1241/42: a. n. 23 bis n. 39, vom 2. September 1241 bis zum 31. August 1242. b. n. 195 bis n. 204, vom (24.) Dezember 1241 bis in die ersten Monate 1242. c. n. 126 bis n. 137, aus den ersten acht Monaten des Jahres 1242.
9. I. Indiktion, 1242/43: a. n. 138 und n. 139, vom 2. und 6. September 1242. b. n. 40 und n. 41, vom 5. Februar 1243.
10. V. Indiktion, 1246/47: n. 16 bis n. 22, von vor dem 19. November bis zum 14. Dezember 1246.
11. VI. Indiktion, 1247/48: a. n. 54 bis n. 60, die sich anscheinend über die ganze Indiktion erstrecken. b. n. 205 bis n. 213, vom 2. April bis zum 18. Mai 1248. c. n. 214, nach 18. Mai 1248.

3. Das Verhältnis der Marseiller Auszüge zum Originalregister in Neapel.

Um das Wesen der Register Friedrichs II., die den Marseiller Auszügen zugrunde liegen, richtig zu bestimmen, müssen wir zunächst

¹ Exc. Mass. n. 205 bis n. 213. WINKELMANN, Acta I n. 927 bis n. 935.

² Exc. Mass. n. 214. WINKELMANN, Acta I n. 936.

das Verhältnis jener Auszüge zu dem uns erhaltenen Originalregister in Neapel genau feststellen.

NIESE hat in seiner vorerwähnten Abhandlung denselben methodischen Weg eingeschlagen und ist auf Grund zunächst einer textkritischen, dann einer sachlichen Untersuchung der in beiden Überlieferungen erhaltenen Aktenstücke zu dem Ergebnis gelangt, daß der Urheber der Marseiller Auszüge nicht aus dem Neapeler Registerfragment und der Serie, der dieses angehörte, sondern aus der parallelen Serie der *quaterni generales*, deren Vorhandensein einwandfrei nachzuweisen ist, geschöpft haben müsse. Schon HUILLARD-BRÉHOLLES¹ und FICKER² hatten aus zwei Randnotizen im Neapeler Registerfragment auf ein paralleles Register für denselben Zeitraum geschlossen³; doch waren ihre Bemerkungen in der weiteren Literatur nicht beachtet worden. Es ist nun das Verdienst NIESES, auf die ältere Ansicht zurückgreifend, zum ersten Male das Vorhandensein zweier paralleler Registererien in der sizilischen Kanzlei Friedrichs II. bewiesen und den wesentlichen Charakter beider und ihre Unterscheidungsmerkmale deutlich hervorgehoben zu haben. Von dieser sicheren Grundlage ausgehend, können wir noch weitere, nicht unwesentliche Beobachtungen machen.

Richten wir unsere Aufmerksamkeit zunächst ausschließlich auf die 6 Aktenstücke, die sich sowohl im Neapeler Fragment als auch in den Marseiller Auszügen finden, so ist hervorzuheben, daß die für den Inhalt charakteristischen Unterscheidungsmerkmale der parallelen Serien hier nicht zu finden sind. Denn für den in Frage kommenden Zeitraum vom 5. Oktober 1239 bis zum 2. Februar 1240 enthalten die Marseiller Auszüge kein Stück, das sich nicht auch im Originalregister zu Neapel fände. Der sachliche Beweis NIESES⁴ für die Verschiedenartigkeit der Überlieferung der genannten 6 Aktenstücke ist also nur dann kräftig, wenn der textkritische und formale Beweis dieselbe Annahme erfordern.

NIESE hat seinem textkritischen Beweise⁵ die unzuverlässigen Drucke von CARCANI und HUILLARD-BRÉHOLLES zugrunde gelegt. Da nun, wie meine genaue Untersuchung ergeben hat, der Text des Originalregisters in Neapel vielfach von jenen Drucken abweicht⁶, so ist es nicht überflüssig, die Textvergleiche im einzelnen zu wiederholen:

¹ HUILLARD-BRÉHOLLES, V 839 und 927.

² FICKER, Beiträge II 38.

³ NIESE, a. a. O. S. 2, 5 und 6.

⁴ NIESE, a. a. O. S. 5 ff.

⁵ NIESE, a. a. O. S. 4 f.

⁶ Man kann aus der oben folgenden Übersicht erkennen, wie wünschenswert eine neue kritische Ausgabe jener für die Geschichte Friedrichs II. so überaus wichtigen Quelle ist.

WINKELMANN aus Exc. Mass.	Originalregister (RF)	CARCANI und HUILLARD-BRÉHOLLES aus RF
I. W. I 646 n. 840	RF fol. 110 (113) ^{a1}	C.p.113.H.-B.V412
1. <i>Ut circa custodiam et municionem castrorum nostrorum habundans semper diligentia</i> (Z. 38)	1. <i>Ut circa custodiam et munitionem castrorum</i> [.....]] ² <i>diligentia</i>	1. <i>Ut circa custodiam et munilionem castrorum Aprutii diligentia</i>
2. <i>sollicitos et fideles</i> (Z. 40)	2. <i>s[.....]³ et fideles</i>	2. <i>providos. et fideles</i>
3. <i>castell(an)orum nomina, terras nativitatís eorum</i> (Z. 2)	3. <i>castellanorum nomina, terras [..]tivistatis⁴ eorum</i>	3. <i>castellanorum nomina, terras et civitates eorum</i>
4. <i>diligenter advertas</i> (Z. 3)	4. <i>dilig[.....]rtas⁵</i>	4. <i>diligentius inquiras</i>
5. <i>si expedire videtur, faciende</i> (Z. 10)	5. <i>si expedire viderit, iterum faciende</i>	5. <i>si expedire videris, iterum faciende</i>
II. W. I 647 n. 841	RF fol. 112 (115) ^b	C.p.416.H.-B.V420
1. <i>tantum hinc usque ad quinquennium</i> (Z. 44)	1. <i>tantum [..]⁶ usque ad quinquennium</i>	1. <i>tantum usque⁷ ad quinquennium</i>
2. <i>presentibus litteris</i> (Z. 11)	2. <i>hiis litteris</i>	2. <i>hiis litteris</i>
3. <i>vero</i> (Z. 20)	3. <i>tamen</i>	3. <i>tamen</i>
4. <i>res ipsas extrahendas</i> (Z. 25)	4. <i>res extrahendas</i>	4. <i>res extrahendas</i>
5. <i>prout⁸</i> (Z. 26)	5. <i>ut⁹</i>	5. <i>ut</i>

¹ Jetzt gedruckt bei STHAMER, Verwaltung der Kastele S. 128 n. 2.² Lücke durch Verletzung des Blattes an der Ecke; Raum für viel mehr als das Wort *Aprutii*, das sich demnach als eine unrichtige Ergänzung CARCANIS erweist.³ Der Schaft des *s* ist deutlich sichtbar; der Rest des Wortes ist zerstört.⁴ Die erste Silbe des Wortes ist fast zerstört; die am Schlusse gebrauchte Abkürzung bezeichnet *-tis*, nicht *-tes*. Genaue Untersuchung ergibt zweifellos die Lesung: *nativitatís*.⁵ Das *r* nach der Lücke ist deutlich sichtbar.⁶ Das Blatt ist am Rande verletzt, so daß hier das erste Wort der Zeile fehlt.⁷ Von CARCANI im Drucke fortgelassen, da das Wort sehr unleserlich ist.⁸ So die Handschrift. WINKELMANN verbessert: *priusquam*.⁹ In der Handschrift das Abkürzungszeichen für *pro*, darüber ein *u* und über diesem *u* ein *t*; das *pro* ist in nicht sehr deutlicher Weise getilgt.

6. <i>dilacionibus</i> (Z. 40)	6. <i>dilacionibus</i> ¹	6. <i>delationibus</i>
7. <i>ad requirendum iura</i> (Z. 43)	7. <i>ad requirend(um)</i> ² <i>iura</i>	7. <i>ad requirenda iura</i>
8. <i>ad compellendum eos</i> (Z. 43)	8. <i>ad compellend(um)</i> ² <i>eos</i>	8. <i>ad compellendos eos</i>
9. <i>ad puniendum eos</i> (Z. 44)	9. <i>ad puniend(um)</i> ² <i>eos</i>	9. <i>ad puniendos eos</i>

III. W. I 649 n. 842

R F fol. 20^{a,b}

C.p.263.H.-B.V493

1. <i>perpenso</i> (Z. 29)	1. <i>perpenso</i>	1. <i>propenso</i>
2. <i>exuberantem gratiam</i> (Z. 29)	2. <i>exuberantem gratiam</i>	2. <i>exuberante gratia</i>
3. <i>qualitate, sed tamquam</i> (Z. 40)	3. <i>qualitate, set tamquam</i>	3. <i>qualitate tamquam</i>
4. <i>graciam concedimus extendi</i> (Z. 6)	4. <i>graciam extendi decernimus</i>	4. <i>gratiam extendi decernimus</i>
5. <i>Neapolitanorum</i> (Z.6)	5. <i>Neapol(itanorum)</i> ²	5. <i>Neapolis</i>
6. <i>regi Turrium et Gallure</i> ³ (Z. 7)	6. <i>regi Turrium) et Gallur(e)</i> ⁴	6. <i>regi Turrium et Gallure</i>
7. <i>generali</i> (Z. 8)	7. <i>generali</i> ⁵	7. <i>generaliter</i>
8. <i>que</i> (Z. 9)	8. <i>que</i>	8. <i>qui</i>
9. <i>geratis</i> (Z. 14)	9. <i>geritis</i>	9. <i>geritis</i>

IV. W. I 650 n. 843

R F fol. 39^b

C.p.298.H.-B.V599

1. <i>Sanciono</i> (Z. 27)	1. <i>Stanciono</i>	1. <i>Stanciono</i>
2. <i>debetur</i> ⁶ (Z. 29)	2. <i>deberet</i>	2. <i>debet</i> ⁷
3. <i>Fallamonaca</i> (Z.31)	3. <i>Falamonach(a)</i> ⁸	3. <i>Fallamonachus</i>
4. <i>cuilibet per similes litteras</i> (Z. 42)	4. <i>cuilibet per se similes litteras</i>	4. <i>cuilibet pro se similes licteras</i>

¹ Mit Sicherheit so zu lesen, obgleich das Wort jetzt sehr undeutlich geworden ist.² Mit vieldeutiger Abkürzung am Schlusse.³ In der Handschrift: *Turr* (mit zwei wagerechten Strichen auf *rr*) *et Gallaur* (mit einem wagerechten Strich über *r*).⁴ In der Handschrift: *Turr* (mit zwei wagerechten Strichen auf *rr*) *et Gallur* (mit einem wagerechten Strich über *r*).⁵ Nur noch sehr schwer erkennbar, aber doch zweifellos.⁶ So die Handschrift. WINKELMANN verbessert: *deberet*.⁷ So CARCANI. HUILLARD-BRÉHOLLES verbessert: *deberet*.⁸ Am Schlusse mit vieldeutiger Abkürzung.

V. W. I 651 n. 844	RF fol. 46 ^a	C.p. 306.H.-B.V624
1. <i>peculiaris populus noster pronus man- datis promptus as- surget</i> (Z. 17)	1. <i>peculiaris populus noster de regno nostro pronus mandatis promptus assurget</i>	1. <i>peculiaris populus noster de regno nostro pronus mandatis promptus¹ assurgere</i>
2. <i>tarditate et in ea</i> (Z. 21)	2. <i>tarditate et in ea</i>	2. <i>tarditate in ea</i>
VI. W. I 651 n. 845	RF fol. 62 ^a	C.p. 331.H.-B.V707
1. <i>Licet pure dilec- tionis et</i> (Z. 37)	1. <i>Licet [.]² et</i>	1. <i>Licet de devotionis et</i>
2. <i>dictum</i> (Z. 39)	2. <i>dictum</i>	2. <i>dominum</i>
3. <i>si tamen recte premeditans³ aucto- rem scandali, rixe principium et odii fomitem attendisses³, nequaquam . . . per- venisset</i> (Z. 39)	3. <i>si tamen recte premeditans aucto- rem scandali, rixe principium et odii fomitem attendisses, nequaquam . . . per- venisset</i>	3. <i>si tamen recte premeditasses aucto- rem scandali, et ipsum suscitasse odii fomitem, attendisses nequaquam . . . per- venisset</i>

Es erhellt ohne weiteres aus dieser Übersicht, daß in fast allen Fällen, in denen NIESE in der Überlieferung der Marseiller Auszüge eine abweichende Fassung gegenüber dem Originalregister annahm, diese sich als eine willkürliche Ergänzung oder irrige Lesung der Ausgabe CARCANIS erweist, so daß die textliche Übereinstimmung der beiden Handschriften in Wirklichkeit sehr viel größer ist als es nach den Drucken scheinen möchte. Betrachten wir die tatsächlichen Abweichungen, so ergeben sich I 5 und IV 1 und 2 als gewöhnliche Lese- und Schreibfehler; IV 4 und V 1 als graphisch leicht verständliche, aber sinnstörende Auslassungen; II 2, 3 und 4 als unwesentliche, den Sinn nicht berührende Textabänderungen, wie sie auch der genaueste Abschreiber im Mittelalter gelegentlich macht; und III 4 endlich als so bedeutungslos, daß wir nicht berechtigt sind, allein aus dieser Variante zu schließen, daß die Marseiller Auszüge nicht direkt aus dem erhaltenen Registerfragment stammten. Mehr Gewicht möchte ich hingegen auf eine offenbar verderbte Textstelle des Originalregisters

¹ HUILLARD-BRÉHOLLES ergänzte nach *promptus*: [est].

² Im Register unleserlich.

³ In der Handschrift: *premeditas* (statt *premeditans*). WINKELMANN verbessert: *premeditasses*.

⁴ In der Handschrift sinnlos: *fomitem accendisses*.

legen. In II 5 bietet das Neapeler Fragment die Lesung *prout*, wobei das *pro* in nicht sehr deutlicher Weise getilgt ist; *ut* aber gibt an der betreffenden Stelle einen guten Sinn: Niemand soll die auszuführenden Waren verladen ohne Wissen und Erlaubnis des Hafenbeamten, damit (*ut*) dieser bei der Messung oder Zählung der auszuführenden Gegenstände anwesend sein und die Ausfuhrgebühr erheben könne. Der Urheber der Marseiller Auszüge übersah die Tilgung des *pro* und schrieb daher *prout*. Die Wiederholung dieses Irrtums aber läßt sich kaum anders erklären, als durch die Annahme, daß das Neapeler Originalregister tatsächlich die Vorlage für diesen Teil der Marseiller Auszüge gewesen ist.

Erfordert somit schon die Textvergleichung diese Annahme, so führen uns auch die formalen Eigentümlichkeiten jener sechs Dokumente, wie sie sich in der Marseiller Handschrift finden, zu dem gleichen Ergebnis. NIESE macht mit Recht auf den Unterschied in der Form der Registrierung aufmerksam, der zwischen dem Originalregister in Neapel, als dem Typus der Spezialregister, und den Marseiller Exzerpten, als dem Typus der allgemeinen Register, zu beobachten ist. Als Merkmal der Spezialregister nimmt er an: Schreiber- und Relatorenvermerk und objektive Datierung als Überschrift¹. Die allgemeinen Register hingegen wahren die Form der Urkunde, indem der Name des Kaisers an den Anfang, und die Datierung in ursprünglicher Form an den Schluß gestellt wird²; dabei wird natürlich der Adressat im Dativ genannt³.

Auf diesen letztgenannten Punkt nun möchte ich noch mehr Gewicht legen, als NIESE getan hat. Es scheint mir ganz unmöglich, daß bei einer Registrierung, die die Form des zu registrierenden Schreibens wahr, die Adresse mit *ad* beginnen könne. Das ist aber in mehreren der hier behandelten sechs Aktenstücke der Fall; und so möchte ich ihnen auch aus diesem Grunde den Charakter als allgemeines Register in der Marseiller Überlieferung absprechen. Ich mache noch besonders darauf aufmerksam, daß, mit alleiniger Ausnahme des letzten jener sechs Stücke, in den Marseiller Auszügen stets genau dieselbe Adressenform erscheint, wie im Originalregister in Neapel: bei dem ersten, zweiten und vierten Dokument wird der Adressat im Dativ genannt, beim dritten und fünften aber mit *ad* eingeführt. Datierung findet sich in der Marseiller Handschrift bei keinem der sechs Stücke, so daß also die Annahme, der Urheber der Auszüge habe ein am Kopfe der Seite oder am Beginn der Akten-

¹ NIESE, a. a. O. S. 14.

² NIESE, a. a. O. S. 15.

³ NIESE, a. a. O. S. 17.

stücke stehendes Datum vernachlässigt, ebenso berechtigt ist, wie die gegenteilige, er habe das Datum am Schlusse weggelassen. Was endlich die Einführung mit *Fr. etc.* oder *Fredericus etc.* betrifft, so ist es nicht sogar schwer verständlich, wenn der Schreiber sich dieser kurzen Form bedient hat, statt der ausführlichen und für seine Zwecke unerheblichen Relatoren- und Schreibervermerke. Also auch von diesen formalen Gesichtspunkten aus steht nichts der Annahme im Wege, daß das Neapeler Originalregister wirklich die Vorlage des Verfassers der Marseiller Auszüge gewesen ist.

4. Registertypen in der sizilischen Kanzlei Friedrichs II.

Das Ergebnis der vorhergehenden Untersuchung erlaubt sofort eine weitere Schlußfolgerung: Da es einerseits durch NIESE erwiesen ist, daß in den Marseiller Auszügen Reste der allgemeinen Register erhalten sind, und da sich andererseits nunmehr herausgestellt hat, daß das für die XIII. Indiktion (1239 40) erhaltene Originalfragment, also ein Spezialregister, die Vorlage der Marseiller Handschrift für denselben Zeitraum gewesen ist, so ergibt sich daraus, daß dem Urheber der Marseiller Auszüge Register beiderlei Art vorgelegen haben. Wir müssen daher versuchen, für die oben festgestellten Gruppen in jedem einzelnen Falle die Zugehörigkeit zum einen oder anderen Typus zu bestimmen.

Zu den bereits erwähnten Unterscheidungsmerkmalen, deren sich schon NIESE bedient hat, möchte ich noch ein weiteres hinzufügen, das zwar weniger naheliegend, aber darum nicht minder wichtig ist als die anderen. Ich habe an anderer Stelle¹ darauf hingewiesen, daß wir gegen Ende des Jahres 1269 und Anfang 1270 in der anjouinischen Verwaltung Reformen beobachten können, die sich deutlich als ein Zurückgreifen auf staufische Praxis erweisen. Diese Erscheinung beruht offenbar auf dem Studium der staufischen Verwaltungsakten, die erst nach der Eroberung Luceras (Ende August 1269) in den Besitz Karls von Anjou gelangt waren, durch die anjouinischen Beamten. Wir dürfen daher die Frage stellen, ob und welche Veränderungen zu jener Zeit im Registerwesen der anjouinischen Kanzlei wahrzunehmen sind, die wir etwa als eine Nachahmung staufischen Vorbildes ansprechen könnten.

Die Teilung der Register in parallele Serien für die Kanzlei und die Kammer finden wir in den anjouinischen Registern von Anfang an; ebenso die Ausscheidung der Privilegien. Auch die Gruppierung

¹ STRAMER, Verwaltung der Kastelle S. 27 f. und S. 84.

nach Adressaten zeigen die Kanzleiregister schon vor dem Herbst 1269. Aber gerade in dem entscheidenden Zeitraume, im Frühjahr 1270, kommt zum ersten Male eine Trennung der Kanzleiregister in Akten *de curia* und *de privatis* vor¹, die vorher der anjouinischen Kanzlei fremd war, die dann eine Zeit lang mehr oder weniger genau beobachtet und schließlich nach Schluß der II. Indiktion (1273/74) wieder aufgegeben wurde². DURRIEU, der zuerst diese Einteilung der Akten behandelt hat³, stellt nur die Tatsache fest, ohne einen Erklärungsgrund anzuführen. Wir werden indessen kaum fehl gehen, wenn wir diese Neuerung in Zusammenhang bringen mit der anderen Ortes nachgewiesenen Anknüpfung an die staufische Verwaltungspraxis. Daher müssen wir bei der Untersuchung der Registertypen der staufischen Zeit darauf achten, ob wir auch dort etwa eine Scheidung der *littere de curia* — d. h. gebührenfreie Schreiben, die im Interesse der Krone ergingen — und der *littere de privatis* — d. h. solcher, die im Interesse von Privatpersonen ausgestellt wurden, und für die eine Taxe zu zahlen war — beobachten können.

Um eine sichere Grundlage zu gewinnen, wollen wir von den Akten der XV. Induktion, 1241/42, ausgehen, von denen uns ersichtlich Auszüge aus zwei parallelen Serien vorliegen. Die eine Reihe von Akten⁴ weist durchaus die von NIESE als Typus der allgemeinen Register erkannte Form auf: die Urkunden sind in ihrer ursprünglichen Gestalt registriert; der Name des Kaisers steht voran; der Adressat ist im Dativ genannt; das Datum steht ausgeschrieben am Schlusse. Eine Einteilung der Akten nach Adressaten ist nicht erkennbar; wohl aber ist festzustellen, daß sämtliche Schreiben dieser Serie auf Gesuch von Privatleuten ergangen sind: mag der Inhalt noch so mannigfach sein, alle jene Stücke sind — um den Ausdruck der anjouinischen Kanzlei zu gebrauchen — *de privatis*. Anders steht es mit der parallelen Serie, die denselben Zeitraum umfaßt⁵. Dort finden wir keinerlei Datierung. Das einzige vorkommende Datum ist nicht als Datierung des vorhergehenden Aktenstückes, sondern nur als Verweis zu betrachten; aber es hat charakteristischerweise die Form, die wir aus dem Originalfragment von 1239/40 kennen, und

¹ P. DURRIEU, Les archives angevines de Naples (Bibliothèque des écoles françaises d'Athènes et de Rome, fasc. 46 und 51, Paris 1886. 1887) II 42 suiv.: registres primitifs n. XVIII. XIX.

² DURRIEU l. c. I 83 suiv.

³ DURRIEU l. c. I 52. 60.

⁴ Exc. MASS. n. 23 bis n. 39. WINKELMANN, Acta I n. 866 bis n. 872. n. 884 bis n. 886. n. 894 bis n. 899 und n. 905.

⁵ Exc. MASS. n. 195 bis n. 204 und n. 126 bis n. 137. WINKELMANN, Acta I n. 873. n. 875 bis n. 883. n. 887 bis n. 893 und n. 900 bis n. 904.

die in der staufischen Kanzlei, wie auch noch später unter Karl I. in den anjounischen Registern¹ für Spezialregister (Kammerregister) gebräuchlich war: *XXIII. eiusdem apud Precinam*. Wir können daher mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß in der Vorlage dieser Gruppe das Datum in objektiver Form vor dem Stücke selbst oder am Kopfe der Seite stand. Der Verfasser des Auszuges scheint hier also in derselben Weise von seiner Vorlage abgewichen zu sein, wie wir im vorigen Abschnitte für das Originalfragment festgestellt haben: an die Stelle des Datums und der Relatoren- und Schreibervermerke hat er einfach *Fr. etc.* gesetzt. Es entspricht dem, daß wir in mehreren Fällen den Adressaten mit *ad* eingeführt finden². Auch der Inhalt weist unverkennbar darauf hin, daß wir es hier mit Auszügen aus einem Spezialregister zu tun haben. Zwischen Kronangelegenheiten finden sich mancherlei Privatsachen, doch wird auch in ihnen überall ein fiskalisches Interesse der Krone berührt, wie wir es in gleicher Weise im Originalregister von 1239/40 beobachten können³. Daraus ist zu schließen, daß die Vorlage jener zweiten Serie von Akten für die XV. Indiktion gleichen Charakter hatte, wie das uns überlieferte Originalregister in Neapel.

Das Vorhandensein eines allgemeinen Registers der *littere de privatis* setzt als notwendiges Gegenstück ein allgemeines Register der *littere de curia* voraus. Lagen also für die XIII. Indiktion, 1239/40, zwei parallele Serien vor: ein Spezialregister (Kammerregister) und ein allgemeines Register (Kanzleiregister), so haben wir nunmehr für die XV. Indiktion, 1241/42, dasselbe festgestellt und überdies noch gefunden, daß im allgemeinen Register die *littere de curia* und die *littere de privatis* geschieden waren.

Bevor wir weitergehen, müssen wir uns von der Beweiskraft unserer Unterscheidungsmerkmale durch einen Überblick über die gesamten Marseiller Auszüge überzeugen. Es zeigt sich dabei, daß überall, wo wir die Datierung am Schlusse des Schreibens in ursprünglicher Form haben, auch in den Adressen der Dativ gewahrt ist; und umgekehrt, daß niemals jene Datierungsform mit der mit *ad* beginnenden Adresse zusammen vorkommt. Das gilt nicht nur vom einzelnen Stück, sondern auch von den jeweils zusammengehörigen Gruppen⁴.

¹ STAMER, Die Reste des Archivs Karls I. von Sizilien im Staatsarchiv zu Neapel, Rom 1911, S. 26 (Quellen und Forschungen aus italienischen Archiven und Bibliotheken XIV, 93).

² WINKELMANN, Acta I n. 881. n. 900 und n. 904.

³ NIESE, a. a. O. S. 8.

⁴ Über die scheinbare Ausnahme (WINKELMANN, Acta I n. 850) s. unten. S. 606 f.

Entsprechend finden wir Serien mit ausgeprägtem Charakter *de curia* oder *de privatis* nur da, wo die für die allgemeinen Register typische Form vorliegt. So stützen sich die Kriterien gegenseitig.

Ist somit an sich die Beweiskraft jener Unterscheidungsmerkmale erwiesen, so ist auf der anderen Seite hervorzuheben, daß ihnen zeitlich nur eine beschränkte Gültigkeit zukommt. Adressen, die mit *ad* eingeleitet werden, finden wir erst seit 1239¹; die Scheidung der *littere de curia* und *littere de privatis* können wir zuerst in der XI. Indiktion, 1237/38, nachweisen; und Registrierung unter Wahrung der ursprünglichen Form des Datums am Schlusse des Schreibens beobachten wir erst seit der VIII. Indiktion, 1234/35. Bei den dürftigen Überresten von Registern Friedrichs II., die uns in den Marseiller Auszügen erhalten sind, wäre es zu gewagt, allein aus diesen Erscheinungen irgendwelche Schlüsse auf eine etwaige Reform der Kanzlei in jenen Jahren ziehen zu wollen. Soviel aber ist ersichtlich, daß die aus den Jahren 1230/31 erhaltenen Fragmente Formen zeigen, die von denen der späteren Jahre wesentlich abweichen. Und dem entspricht es, daß wir für jene ersten Jahre in den erhaltenen Fragmenten keine Spur finden, die darauf hindeutet, daß ein allgemeines und ein spezielles Register nebeneinander geführt worden seien. Wir haben also in den Marseiller Auszügen ein Material vor uns, das uns eine Entwicklung des Registerwesens Friedrichs II. erkennen läßt.

Die uns erhaltenen Auszüge aus den Registern Friedrichs II. beginnen mit Gruppen von Akten, die weder inhaltlich noch formell irgendeinen Anhaltspunkt dafür bieten, daß sie aus verschiedenen Serien entnommen seien². Die Stücke sind größtenteils nur in Registerform registriert worden. Wo ein Datum erhalten ist, steht es in objektiver Form vor dem Dokument; und wo es sich überhaupt nicht findet³, dürfen wir mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, daß es im Originalregister dieselbe Form und Stellung gehabt hat⁴. Wie die Adressaten, so ist auch der Inhalt sehr verschiedenartig: Kronangelegenheiten wechseln ab mit Privatsachen; aber ein Vorherrschen fiskalischen Interesses ist doch unverkennbar.

Für die nächsten Jahre von 1232 bis 1234 ist nichts erhalten. Aus dem Frühjahr 1235 liegen sodann vier Stücke vor⁵, die in Adresse und Datierung als allgemeine Register gekennzeichnet sind: eine weitere

¹ Exc. Mass. n. 186. WINKELMANN, Acta I n. 837.

² WINKELMANN, Acta I n. 757 bis n. 797.

³ WINKELMANN, Acta I n. 757 bis n. 766.

⁴ Das Beispiel von WINKELMANN, Acta I n. 773, erlaubt diese Analogie.

⁵ WINKELMANN, Acta I n. 805 bis n. 808.

Gliederung aber ist nicht durchgeführt: denn eine reine Privatsache¹ findet sich hier mit Kronangelegenheiten verbunden.

Es folgt wieder eine Pause von mehreren Jahren. Seit dem Anfang des Jahres 1238 aber beginnen dann die Akten mehr in geschlossenen Massen und in größeren Zusammenhängen aufzutreten. Von da an zeigen sie auch eine regelmäßigere Gliederung.

Wir haben da zunächst eine Gruppe², die in den Marseiller Auszügen das Datum in objektiver Form am Rande führt; im Originalregister mag es am Kopfe der Seiten oder am Anfange eines jeden Stückes gestanden haben. Wie die Form, so läßt auch der Inhalt diese Gruppe als Rest eines Spezialregisters erkennen; bei den drei *littere de privatis*³ wird ein fiskalisches Interesse der Krone berührt. Die folgenden Dokumente⁴ haben die Form der allgemeinen Register; inhaltlich sind die *littere de curia*⁵ von den *littere de privatis*⁶ geschieden. Weiter haben wir nicht näher zu datierende Schreiben⁷, die aus einem allgemeinen Register der *littere de privatis* stammen; ebenso die dem Jahre 1239 angehörig Stücke⁸, die vielleicht sogar mit den vorgenannten gleicher Herkunft sind.

Die nächsten drei Dokumente⁹ haben in der Adresse die Form der Spezialregister, doch ist das erste von ihnen inhaltlich schwer in jene Serie einzufügen, es sei denn, daß man hier einen Irrtum der Kanzlei annehmen will — die anjouinischen Register sind voll von Beispielen solcher Kanzleiversehen —; vielleicht auch war die Krone sonst noch irgendwie in einer für uns heute nicht mehr erkennbaren Weise an dem dort berührten Kaufe interessiert. Wir dürfen daher vermuten, daß jene Stücke aus demselben Spezialregister stammen wie die folgenden sechs¹⁰, deren Vorlage uns im Originalfragment in Neapel erhalten ist.

Von den nun folgenden undatierten Schreiben gehören die ersten¹¹ zu einem allgemeinen Register der *littere de privatis*; die übrigen¹² entstammen einem Spezialregister: Adressen mit *ad* sind häufig, der Inhalt betrifft ausschließlich Kronangelegenheiten. Das eine doppelt vor-

¹ WINKELMANN, Acta I n. 805.

² WINKELMANN, Acta I n. 809 bis n. 814.

³ A. a. O. n. 810, n. 813 und n. 814.

⁴ A. a. O. n. 815 bis n. 827.

⁵ A. a. O. n. 815 bis n. 822.

⁶ A. a. O. n. 823 bis n. 827.

⁷ A. a. O. n. 829 bis n. 832.

⁸ A. a. O. n. 833 bis n. 836.

⁹ A. a. O. n. 837 bis n. 839.

¹⁰ A. a. O. n. 840 bis n. 845.

¹¹ A. a. O. n. 846 bis n. 849.

¹² A. a. O. n. 850 bis n. 865, wobei n. 850 nach n. 859 einzureihen ist.

handene Stück¹ scheint in der datierten Überlieferung² auf die allgemeinen Register zurückzugehen.

Über die Register der XV. Indiktion, 1241/42³, ist oben bereits das Nötige gesagt worden. Für die I. Indiktion, 1242/43, haben wir Reste von zwei allgemeinen Registern, deren eines die *littere de privatis*⁴ und deren anderes die *littere de curia*⁵ enthielt. Es folgt das Fragment eines Registers der V. Indiktion, 1246/47⁶, das nach Form und Inhalt ein allgemeines Register der *littere de curia* ist, unter die eine einzige *littera de privatis*⁷ wohl nur durch Zufall geraten ist. Es ist auffallend, daß sämtliche Mandate dieser Gruppe an denselben Adressaten, den Justitiar der Abruzzan, gerichtet sind. Da dieses Beispiel aber ganz vereinzelt dasteht, so wäre es zu gewagt, daraus ohne weiteres auf eine Einteilung der Mandate nach Empfängergruppen schließen zu wollen.

Die anschließenden Gruppen⁸ sind undatiert und in ihrem Wesen nicht sicher bestimmbar, so daß man sie sowohl für ein Spezialregister als auch für ein allgemeines Register der *littere de curia* halten kann. Das letzte deutlich charakterisierte Fragment ist ein allgemeines Register der *littere de curia*⁹. Bei den übrigen Stücken¹⁰ ist zu gesichertem Ergebnis nicht zu gelangen, da sie aller Unterscheidungsmerkmale entbehren.

In all diesen Registerfragmenten vermissen wir eine Gruppe von Urkunden: die Privilegien. In der Zeit Karls I. verstand man unter Privilegien vorwiegend Lehensbriefe¹¹; die übrigen Gnadensachen, Schenkungen, Verleihungen u. dgl. wurden als *littere de privatis* oder in Sonderheften registriert. Wir haben nun bereits gesehen, daß Register der *littere de privatis* aus der sizilischen Kanzlei Friedrichs II. auf uns gekommen sind. Alle von BRESSLAU¹² als Privilegien in Anspruch genommenen Stücke gehören in diese Gruppen. NIESE hat sodann hervorgehoben¹³, daß es aus der Zeit, die das Originalfragment

¹ A. a. O. n. 850. Exc. Mass. n. 61 und n. 71.

² Exc. Mass. n. 61.

³ WINKELMANN, Acta I n. 866 bis n. 905.

⁴ A. a. O. n. 906 und n. 907.

⁵ A. a. O. n. 908 und n. 909.

⁶ A. a. O. n. 798 bis n. 804.

⁷ A. a. O. n. 800.

⁸ A. a. O. n. 910 bis n. 915. n. 916 bis n. 922 und n. 923 bis n. 926.

⁹ A. a. O. n. 927 bis n. 935 und n. 936.

¹⁰ A. a. O. n. 937 bis n. 950.

¹¹ STHAMER, Archiv Karls I., S. 23 (Quellen und Forschungen XIV 90).

¹² BRESSLAU, Urkundenlehre I² 126¹ Ann. 7.

¹³ NIESE, a. a. O. S. 11.

in Neapel umfaßt, ein Privileg¹ gibt, das in dem Register fehlt; allein auch dieses ist nur ein Gnadenbrief und war daher wohl in das allgemeine Register der *littere de privatis* eingetragen. Der Umstand, daß die eigentlichen Privilegien in den uns erhaltenen Fragmenten gänzlich fehlen, legt den Schluß nahe, daß es auch in staufischer Zeit besondere Register für sie gegeben hat. Jedenfalls ist der Mangel an Überlieferung kein ausreichender Grund für die Annahme², daß Privilegien in staufischer Zeit überhaupt nicht registriert worden seien.

5. Spuren anderer Register.

Auf vielen päpstlichen Urkunden der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts gibt es bereits einen Kanzleivermerk über die geschehene Registrierung³. Regelmäßig finden wir solche Registraten auf den sizilischen Urkunden und Mandaten Karls von Anjou⁴. Daher ist die Frage berechtigt, ob es nicht vielleicht ähnliches schon in der sizilischen Kanzlei Friedrichs II. gegeben hat. Allein diese Frage ist durchaus zu verneinen, soweit unsere bisherige Kenntnis reicht: keines der auf sizilische Angelegenheiten bezüglichen Originale, die ich in Neapel und anderen Orten gesehen habe, weist Kanzleivermerke über die Registrierung auf.

Wohl aber gibt es an sich Urkunden Friedrichs II. mit Registraten. Unter den neun Originalurkunden des Kaisers, die sich im Departementsarchiv zu Marseille finden⁵, haben zwei auf der Rückseite solche Vermerke. Die eine ist datiert aus Ravenna vom März 1232⁶; das Majestätssiegel hängt an roter Seidenschnur; auf der Rückseite steht: *R(egis)tr(at)um*. Die andere, datiert aus Melfi vom August 1232⁷, ist ohne Siegel erhalten; auf der Rückseite lesen wir: *R(egistra)tum*. Warum gerade diese Urkunden und nicht auch die anderen, und wo sie registriert worden sind, bleibt eine offene Frage. Möglicherweise

¹ RI n. 2879.

² G. LA MANTIA, Su l'uso della registrazione nella cancelleria del Regno di Sicilia dai Normanni a Federico III d' Aragona p. 5 sg. (Arch. stor. Siciliano N.S. XXXI 199 sg.).

³ W. ERBEN, L. SCHMITZ-KALLENBERG und O. REDLICH, Urkundenlehre I, München-Berlin 1907 (Handbuch der mittelalterl. und neueren Geschichte, herausgeg. von G. VON BELOW und F. MELNECKE), 268. Das Vorhandensein eines Registraturvermerks setzt natürlich Registrierung nach den Originalen voraus.

⁴ ERBEN, a. a. O. DURRIEU, l. c. I 225. STRAMER, Archiv Karls I., S. 15 (Quellen und Forschungen XIV 82).

⁵ RI n. 1494, 1562, 1943, 1944, 1992, 2399, 2416 und 2599.

⁶ RI n. 1944. Marseille Arch. départ. B n. 321.

⁷ RI n. 1992. Marseille a. a. ().

hat es in der sizilischen Kanzlei Friedrichs II. etwas ähnliches gegeben, wie die *Extravagantes extra regnum* der Register Karls I.¹, in denen die Schreiben an Empfänger außerhalb des Königreiches eingetragen wurden. Aus einem solchen Register stammt vielleicht auch die Ernennung des Grafen Meinhard von Görz², die in den Marseiller Auszügen überliefert ist. Das alles aber ist nur Vermutung; zu sicheren Ergebnissen läßt sich erst gelangen, wenn reichlicheres Material zu Gebote steht.

Es sei hier noch nebenbei erwähnt, daß auch eine Urkunde Friedrichs II. für Oppenheim³, deren Original sich in Darmstadt befindet, auf der Rückseite ein Zeichen — *R'* — trägt, das vielleicht ebenfalls als *Registrata* zu deuten ist⁴.

Zu der Annahme eines Registers der *Extravagantes extra regnum* würden wir auch genötigt sein, wenn das aus dem Archiv des Klosters Martorana (S. Maria dell'Amiraglio) zu Palermo stammende Blatt mit Urkunden Friedrichs II.⁵ wirklich einem Register angehört, wie der erste Herausgeber annahm⁶ und wie auch FICKER für wahrscheinlich hielt⁷. Das Blatt enthält zwei vollständige Schreiben Friedrichs⁸ und außerdem Schluß und Anfang zweier anderer⁹. Der erste vollständige Brief ist an den Bischof von Imola gerichtet, der zweite trägt die Adresse: *procuratori tali*. Es ist nun m. E. nicht möglich, anzunehmen, wie Flandina¹⁰ will, daß in diesem zweiten Stücke bei der Expedition des Briefes der Name des Adressaten an die Stelle des *tali* gesetzt worden sei. Vielmehr weist uns die Ersetzung des Namens durch *tali* darauf hin, daß wir es hier nicht mit einem Registerfragment, sondern mit einer Formelsammlung zu tun haben¹¹. Diese Auffassung wird weiter dadurch gestützt, daß uns das zweite jener Schreiben

¹ Vgl. DURRIEU, l. c. I 63 suivv. STHAMER, Archiv Karls I., S. 25 (Quellen und Forschungen XIV 92).

² WINKELMANN, Acta I n. 400. Vgl. NIESE, a. a. O. S. 13 Anm. I.

³ Ausgestellt zu Verona im Juli 1245: RI n. 3486.

⁴ E. WINKELMANN, Sizilische und päpstliche Kanzleiordnungen und Kanzlei-gebräuche des XIII. Jahrhunderts, Innsbruck 1880, S. 5.

⁵ Jetzt im Staatsarchiv zu Palermo (Bibl. Manoscritto n. 17). Den HH. FRANCESCO GIUSEPPE LA MANTIA und GIUSEPPE LA MANTIA und dem Archivar GIUSEPPE TRAVALI in Palermo gebührt mein wärmster Dank für freundliche Förderung.

⁶ FLANDINA, Due diplomi inediti dell'imperatore Federico II (Arch. stor. Siciliano Antica serie vol. II, 1874, 168 sgg.).

⁷ RI n. 3652.

⁸ Gedruckt bei FLANDINA l. c. p. 172 sg. RI n. 3651 und n. 3652.

⁹ Das erste Fragment endet mit den Worten: *credas firmiter et efficaciter exequendum*. Das letzte Stück beginnt: *Fr. . . . comiti [Atr]abatensi etc. Habet et merito nostre . . .*

¹⁰ FLANDINA l. c. p. 176.

¹¹ So auch NIESE a. a. O. S. 2 Anm. I.

auch anderweitig in einer solchen Briefsammlung zu Formelzwecken überliefert ist¹, dort überdies mit vollständiger, wenn auch sicher irriger Adresse: *iusticiario Apulie*². Ob aber diesen Brief- und Formelsammlungen, die aus dem Kreise des Petrus de Vinea stammen, überhaupt Register als Vorlage gedient haben, ist durchaus ungewiß³.

Auch der äußere Befund jenes Palermitaner Blattes bestätigt dieses Ergebnis. Das ganze Blatt ist von einer einzigen Hand, die dem ausgehenden 13. oder beginnenden 14. Jahrhundert angehören mag, geschrieben und weist in keiner Weise die Merkmale eines Kanzleifragmentes auf.

HANS NIESE, der im April 1915 vor Ypern gefallen ist, hat bereits im Sommer 1914 von den Ergebnissen der vorstehenden Untersuchung und von ihrer Beweisführung im einzelnen Kenntnis genommen und ihnen in vollem Umfange zugestimmt.

¹ MARTÈNE et DURAND, *Veterum scriptorum et monumentorum amplissima collectio* vol. II, Parisiis 1724, col. 1134 sq.

² MARTÈNE et DURAND l. c. col. 1182. Statt *Apulie* ist vielleicht *Aprucii* zu verbessern.

³ Mein ehemaliger römischer Kollege Hr. FEDOR SCHNEIDER (jetzt in Frankfurt a. M.), der sich viel mit diesen Briefsammlungen beschäftigt hat, stellt entschieden in Abrede, daß ihnen Register zugrunde liegen.

Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1916—1918.

VON MICHAEL TANGL.

(Vorgelegt am 3. Juni 1920 [s. oben S. 523].)

Die 43. Plenarversammlung der Monumenta Germaniae historica tagte vom 19. bis 21. April 1917, als letzte zur hergebrachten Zeit. Zu Anfang des Jahres 1918 lagen die Verhältnisse so besonders ungünstig, daß vor allem auf den Wunsch der auswärtigen Mitglieder die Verschiebung der Sitzungen auf den Herbst, wie wir hofften, zu besserer und womöglich Friedenszeit, beschlossen wurde. Als die 44. Plenarversammlung am 26. und 27. September 1918 zusammentrat, war es in den Tagen, da sich der Zusammenbruch Bulgariens vollzog! Auch die 45. Plenarversammlung wurde verspätet am 14. und 15. Juni 1919 abgehalten. Die Rechnungsablagen, die Behandlung der wichtigsten Fragen und die Aufstellung eines vorläufigen Voranschlags wurden in Sitzungen des durch die HH. Prof. BRESSLAU aus Straßburg i. E. (später in Hamburg, derzeit in Heidelberg) und Archivdirektor Geh. Archivrat KRUSCH aus Hannover verstärkten ständigen Ausschusses erledigt.

Aus der Zentraldirektion ist der langjährige Vertreter der Münchener Akademie, Geheimer Rat Prof. VON RIEZLER aus München, 1918 ausgeschieden; an seiner Statt hat die bayerische Akademie den Geheimen Rat Prof. VON GRAUERT in die Zentraldirektion entsandt, der 1919 erstmalig an den Verhandlungen teilnahm. Gewählt wurden zu Mitgliedern der Zentraldirektion 1917 die HH. Geh. Hofrat Prof. HAMPE in Heidelberg und Geh. Justizrat HEYMANN in Berlin, 1919 der Generaldirektor der preußischen Staatsarchive, Geh. Ober-Regierungsrat KEHR in Berlin.

Da die Zentraldirektion Gewicht auf die Beendigung des seit dem Todes KOSERS (August 1914) bestehenden Provisoriums legte und der stellvertretende Vorsitzende, Hr. Geh. Regierungsrat TANGL gebeten hatte, bei einer Neuordnung von seiner Person abzusehen, wurden im Frühjahr 1919 vom Reichsministerium des Innern neue Vorschläge eingefordert. Auf Grund der daraufhin vorgenommenen Wahl durch die Plenarversammlung wurde Hr. KEHR im August 1919 einstweilig kommissarisch zum Vorsitzenden der Zentraldirektion ernannt.

Der Krieg, der im ersten Jahr aus dem Kreis unserer jüngeren und älteren Mitarbeiter mehrfache Opfer gefordert hatte (Dr. GERHARD SCHWARTZ, HANNS STÄBLER, THEODOR HIRSCHFELD, Prof. FRIEDRICH KURZE, vgl. die Nachrufe im *Neuen Archiv* 40. Band), hat unsere Reihen später nicht weiter gelichtet, wohl aber in jeder Hinsicht hemmend und lähmend auf unsere Arbeiten eingewirkt. Im Etappendienst stand das Mitglied der Zentralkommission Prof. STRECKER, im Felde kämpften die Mitarbeiter Prof. Dr. HANS WIBEL, Prof. Dr. HANS HIRSCH und Dr. VON REINÖHL, im Bureau- und Nachrichtendienst betätigten sich der etatsmäßige Mitarbeiter Prof. Dr. CASPAR und die ständigen Mitarbeiter Prof. Dr. PERELS, Prof. HOFMEISTER und Dr. DEMETER.

Von den Herren, die einzelne Aufgaben übernommen hatten, waren der Arbeit die HH. Dr. PAUL HIRSCH, Prof. BASTGEN, Prof. RICH. SCHOLZ, die Archivare HERMANN MEYER und WILHELM SCHMIDT entzogen.

In der Heimat ist der Mitarbeiter der Leges-Abteilung Dr. HANS BRINKMANN, in dessen seltene Vereinigung von juristischer, historischer und bibliothekarischer Schulung wir große Hoffnungen gesetzt hatten, am 9. März 1919 einem Herz- und Nervenleiden erlegen; ebenso wurde uns der verdiente Herausgeber der *Passauer Nekrologien* Hr. Stiftskanonikus FASTLINGER in München durch den Tod entrissen (vgl. den Nachruf im *Neuen Archiv* 41. Band).

Der 20. Januar 1819 gilt, wenn die »Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde« auch erst einige Wochen später zusammentrat, als der Gründungstag der Monumenta Germaniae historica, und wir waren gewillt, ihren Entwicklungsgang im ersten Jahrhundert ihres Bestehens in einer Festschrift darzulegen, deren Abfassung unser Senior, Hr. BRESSLAU, übernommen hatte, und überdies die Jahrhundertfeier im Frühjahr 1919 festlich zu begehen. Die überaus traurige Lage, in der sich unser Vaterland genau ein Jahrhundert nach dem großen Werk des Freiherrn vom Stein befand, veranlaßte uns jedoch, von jeder äußeren Feier abzusehen; nur die Geschichte der Monumenta Germaniae wird als 42. Band des Neuen Archivs erscheinen.

Erschienen sind:

In der Abteilung *Scriptores*:

In den *Scriptores rerum Germanicarum*:

Burchardi praepositi Urspergensis Chronicon, ed. II. herausgegeben von OSWALD HOLDER-EGGER und BERNHARD VON SIMSON (Vollendung des Drucks durch H. BRESSLAU), 1916;

Magistri Adam Bremensis Gesta Hammaburgensis ecclesiae pontificum, ed. III, herausgegeben von BERNHARD SCHMEIDLER, 1917;

Chronicae Bavaricae saec. XIV, herausgegeben von GEORG LEIDINGER, 1918.

In der Abteilung *Leges*:

In den Fontes iuris Germanici antiqui:

Leges Saxonum et Lex Thuringorum, herausgegeben von CLAUDIUS FREIHERRN VON SCHWERIN, 1918.

Vom *Neuen Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde* Bd. 40, Heft 3; Bd. 41, Heft 1—2.

Im Druck befinden sich 6 Quart- und 3 Oktavbände, dazu die Jubiläumsschrift.

In der Abteilung der *Scriptores rerum Merovingicarum* hat der Abteilungsleiter Hr. KRUSCH, unterstützt von Hrn. Prof. W. LEVISON in Bonn den Druck des VII. Bandes bis zum 89. Bogen gefördert. Nach Ausarbeitung der umfangreichen Vorrede zu *Fortunals Vita Germani episcopi Parisiensis* bearbeitete er das bisher noch ungedruckte, historisch wertlose, aber sehr alte kürzere Leben des *Germanus* unter Zugrundelegung des Salzburger Legendars aus dem 9. Jahrhundert und stellte die ebenfalls noch ungedruckte älteste Form der *Translatio S. Germani* mit Hilfe alter Hss. des 9. und 10. Jahrhunderts in ihrer ursprünglichen Fassung wieder her. Auch die Ausgabe des ältesten Textes des Lebens des *Richarius* von *Centulum*, das bisher nur in der Überarbeitung Alkuins bekannt war, ist vollendet.

Den Schluß des Supplements zum 7. Merowingerband sollen neben dem von LEVISON schon bearbeiteten *Liber de ecclesiis Claromontanis* die Fränkischen Königskataloge bilden. Bei dieser Gelegenheit hat Hr. KRUSCH noch einmal die Chronologie der merowingischen Könige an der Hand der neueren Literatur überprüft und wird die bisher zerstreuten Zeugnisse gesammelt und mit einem kurzen Kommentar versehen der Ausgabe beigegeben. Die Appendix zum 7. Band wird Nachträge zu den Bänden 3—6 und einen von Prof. LEVISON bearbeiteten *Conspectus codicum hagiographorum*, eine Gesamtübersicht über die für die Bände 3—7 benutzten Hss. bringen. *Arbeos Vita Haimhrammi* und *Corbiniani* sind unter Verwertung der neu aufgetauchten Hss. für eine Neuausgabe in den *Scriptores rerum Germanicarum* in Aussicht genommen. Für die gleiche Sammlung bereitet Hr. KRUSCH auch eine ihm schon 1884 durch G. WARTZ übertragene Neuausgabe der *Historia Francorum* des *Gregor von Tours* vor. Zum Zwecke seiner Arbeiten unternahm Hr. KRUSCH im Sommer 1917 eine Reise nach Belgien, bei der er auch die alte Cambraier Hs. des *Gregor von Tours* aus dem Ende des 7. und Anfäng des 8. Jahrhunderts benutzen konnte.

Für Benutzung und Versendung von Hss. und die Vermittlung von Kollationen und Photographien ist die Abteilung den Bibliotheken in Bern, Brüssel, St. Gallen, Wien, Wolfenbüttel und Zürich, den HH. Prof. SCHNÜRER in Freiburg in der Schweiz, Prälaten KIRSCH in Luxem-

burg und Mons. GIO. MERCATI in Rom, ferner dem Leiter der deutschen Bibliotheksverwaltung in Belgien Dr. OEHLER zu Dank verpflichtet.

In der Abteilung *Scriptores* hat Hr. BRESSLAU die Anordnung für den einzig noch ausstehenden Halbband der Folioserie, *Scriptores* XXX, 2, endgültig getroffen. Der Halbband wird in zwei Teile zerfallen, von denen der eine die deutschen, der andere die italienischen Nachträge zu den *Scriptores* des 10.—12. Jahrhunderts bringen wird. Jene sind vollständig fertig und werden durch Prof. HOFMEISTER in die für den Druck maßgebende Ordnung gebracht. Für die von ihm bearbeitete ältere *Vita Lebuni* hat HOFMEISTER einen kritischen Beitrag in der *Historischen Zeitschrift*, Bd. 118, veröffentlicht, in dem er namentlich die Glaubwürdigkeit der vielbesprochenen Angabe über die älteste sächsische Verfassung verteidigt. Über die *Vita* des Propstes *Lambert von Neuwerk* hat Hr. BRESSLAU im 41. Band des *Neuen Archivs* gehandelt und den Nachweis erbracht, daß die ersten Chorherren dieses ältesten Hallenser und eines der wichtigsten Augustinerklöster Norddeutschlands nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, aus Rottenbach in Bayern, sondern aus Reichersberg nach Neuwerk gekommen sind. Für die italienischen Stücke ist in der Bearbeitung noch manches nachzuholen; glücklicherweise aber ist das handschriftliche Material fast vollständig zusammengebracht. Über die kritischen Grundlagen einer Ausgabe der *Translatio SS. Cassii et Juvenalis* hat HOFMEISTER im *Neuen Archiv*, 41. Band, gehandelt. Die Ausgabe der metrischen *Vita* des Bischofs *Anselm von Lucca* hatte einst SACKUR vorbereitet und dann der uns gleich bei Kriegsbeginn entrissene Dr. GERHARD SCHWARTZ durch die Erkenntnis einer Blattversetzung und sonstiger Verderbungen der handschriftlichen Überlieferung wesentlich gefördert; die Vollendung der Ausgabe ist jetzt Hrn. Prof. SCHMEIDLER übertragen. Das Manuskript für die Ausgabe des *Amatus von Montecassino* hat Hr. Geh. Hofrat BAIST in Freiburg i. Br. fertiggestellt. Die Bearbeitung der *Chronik des piemontesischen Klosters Chiusa* wurde von Fräulein Dr. ABEGG während kurzer Mitarbeiterschaft gefördert. Die dringend nötige Neuauflage der von PERTZ unbefriedigend edierten *Annalen von Benevent und Montecassino* hat Hr. Archivar Dr. SMIDT in Wetzlar übernommen, aber erst nach Beendigung des Krieges sich dieser Aufgabe wieder zuwenden können.

In der Fortführung der Hauptreihe der *Scriptores* wird nur noch der XXXIII. Band, für den Prof. SCHMEIDLER im Abschluß früher begonnener Arbeiten die *Annalen des Tolomeo von Lucca* beisteuert, den italienischen Chroniken des 13. Jahrhunderts gewidmet sein. Dann aber wird Hr. BRESSLAU entgegen dem von PERTZ aufgestellten und von HOLDER-EGGER festgehaltenen Plan, die weitere Bearbeitung dieser Gruppe vorläufig zurückstellen und zunächst die noch ausstehenden

Viten und Historien aus Stauferzeit in Deutschland in Angriff nehmen. Hierzu hat er für die Herausgabe der *Berichte über den Kreuzzug Kaiser Friedrichs I.* Hrn. Prof. CHROUST in Würzburg gewonnen.

In den *Scriptores rerum Germanicarum* ist die Neuausgabe der *Ursberger Chronik* von HOLDER-EGGER und von SIMSON erschienen, bei deren Druckabschluß Hr. BRESSLAU die letzte Hand anlegte und die Neuausgabe der *Hamburgischen Kirchengeschichte Adams von Bremen* durch SCHMEIDLER, die gegenüber den älteren Ausgaben LAPPENBERGS und WEILANDS einen wesentlichen Fortschritt bedeutet durch den reichhaltigen Sachkommentar wie ganz besonders durch die erstmals klargestellte Textgeschichte, die es ermöglicht, fremde, nicht von Adam herrührende Bestandteile auszuschneiden und Adams erste Niederschrift von dem, was er selbst später hinzugefügt oder geändert hat, bestimmt zu sondern. Die Nachweise im einzelnen und eine zusammenfassende Würdigung der Persönlichkeit Adams und seines Werkes hat SCHMEIDLER in einem umfangreichen Buch: »Hamburg, Bremen und Nordosteuropa vom 9.—11. Jahrhundert« geboten. Die Neuausgabe der *Vita des Bischofs Meinwerk von Paderborn* durch Prof. TENCKHOFF in Paderborn ist im Druck. Mit dem Druck der *Böhmischen Chronik des Cosmas von Prag* hat Hr. Archivdirektor BRETHOLZ in Brünn begonnen. An der Neuausgabe der *Sachsengeschichte des Wüluhind von Korvey* hat Hr. Dr. PAUL HIRSCH in Mannheim nach Kriegsschluß die Arbeit wieder aufgenommen.

Von der neuen Reihe der *Geschichtsschreiber des 14. Jahrhunderts* ist der erste Band der *Chronicae Bavaricae saec. XIV* von Hrn. Oberbibliothekar GEORG LEIDINGER in München erschienen. Die Ausgabe der *Chronik des Heinrich Taube von Selbach* (früher *Heinrich von Rebdorf*) durch Hrn. BRESSLAU ist im Druck, sein Manuskript für die Ausgabe des *Nikolaus von Butrinto* druckfertig. Für die Ausgabe der *Chronik des Matthias von Neuenburg* hat Prof. HOFMEISTER die Textbearbeitung in den beiden Hauptfassungen, der Berner Hs. einerseits und der verlorenen Straßburger, der Wiener und der von Urstisius benutzten Hs. andererseits, vollendet. Die *Chronik des Johann von Winterthur* wird von Hrn. Dr. BRUN in Zürich, die *Vita Caroli IV.* von Prof. STEINERZ in Prag bearbeitet.

Die Bearbeitung des II. Bandes der *Gesta Pontificum Romanorum* hat Hr. Prof. LEVISON bis Hadrian I. geführt und damit den schwierigsten Teil erledigt, da sich für die Fortsetzung die handschriftliche Überlieferung wesentlich einfacher gestaltet.

Für die *Deutschen Chroniken* hat nach dem Tode des Hrn. Prof. GEBHARDT Hr. Dr. HANS NAUMANN die Ausgabe des *Gedichts über die Kreuzfahrt Ludwigs III. von Thüringen* und überhaupt der *Thüringischen Chroniken* übernommen. Von dem Eifer, mit dem er an die Auf-

gabe herangetreten ist, erhoffen wir einen endlichen Abschluß dieser Arbeit.

Durch den Zusammenbruch vom November 1918 ist der Abteilungsleiter, Hr. BRESSLAU, der bis zum Einrücken der Franzosen in Straßburg ausharrte, zuvor aber alle den Monumenta Germaniae gehörigen Sammlungen und Papiere in Sicherheit gebracht hatte, aufs härteste betroffen worden. Er wurde am 1. Dezember 1918 in brutaler Weise aus Straßburg ausgewiesen, nahm seinen Wohnsitz zunächst in Hamburg und später in Heidelberg und darf erst jetzt hoffen, mit der Zeit wieder in den Besitz seiner in Straßburg zurückgelassenen Bibliothek zu gelangen.

In der Abteilung *Leges* hat Hr. Hofrat Prof. Freiherr VON SCHWIND den Druck der *Lex Baivariorum* bis zum 51. Bogen fortgesetzt.

In der Frage der *Lex Salica* war der bereits im Bericht über das Jahr 1915 vorgezeichnete Weg weiter beschritten worden. Nachdem 11 Gutachten von Juristen, Historikern und Philologen eingelaufen waren, wurden sie samt dem Rechtfertigungsversuch Dr. KRAMMERS in eingehenden Kommissionsberatungen geprüft, auf Grund deren die Plenarversammlung vom Jahre 1916 die Einstampfung der bisher gedruckten Bogen der Ausgabe beschloß. Die Gutachten und die Entscheidung der Plenarversammlung sind im *Neuen Archiv*, 41. Band, abgedruckt. Auf den einstimmigen Wunsch der Plenarversammlung 1917 hat Hr. KRUSCH, der den entscheidenden ersten Angriff gegen die im Gang befindliche Ausgabe ausgeführt hatte, selbst die Neuausgabe in selbständiger, von der Abteilung *Leges* losgelöster Stellung übernommen, die Grundsätze für diese in eingehender Begründung entworfen und mit der Zusammenarbeitung des ältesten Textes aus den verschiedenen Hss. und Rezensionen begonnen.

Der Leiter der Abteilung *Leges*, Hr. SECKEL, hat über die *Kapitulariensammlung des Benedictus Levita* eine weitere Studie (VIII, Teil III) im *Neuen Archiv*, 41. Band, erscheinen lassen und, unterstützt von dem Mitarbeiter Hrn. Dr. BRINKMANN, die Textgestaltung des III. Buches und der vier Additiones durchgeführt, wobei besonders durch Heranziehung der *Collectio canonum Dacheriana* wichtige quellenkritische Ergebnisse gewonnen wurden. Der gleichartige Abschluß für Buch I und II ist an die vorherige Beschaffung von bereits vor dem Krieg bestellten Hss.-Photographien aus Rom und Paris geknüpft.

Den Druck der *Libri Carolini (Concilia II, Supplementum)* hatte Hr. Prof. BASTGEN bis zum IV. Buch gefördert. Seither ist durch die Hemmungen des Krieges und die Schwierigkeiten des Buchdrucks eine Stockung eingetreten, die erst jetzt wieder die Inangriffnahme des letzten Buches erwarten läßt. Zum Mitlesen der Korrekturen haben

sich auch hierbei die HH. Prof. EHRHARDT in Bonn und R. SALOMON in Hamburg bereit erklärt.

Mit den Vorarbeiten zum III. Band der *Concilia*, der die fränkischen Konzilien von 843—918 enthalten soll, hat Hr. Dr. BRINKMANN begonnen und vor allem die noch vor dem Krieg in Straßburg photographierte Hs. Laon 407 kollationiert, wurde in der Fortführung der Arbeiten aber bald durch sein langwieriges und schweres Nervenleiden gehindert.

Die Fortsetzung der Bearbeitung der *Constitutiones Ludwigs des Bayern* ruhte während des Krieges. Für die *Constitutiones Karls IV.* hat Prof. SALOMON den II. Faszikel des VIII. Bandes fertiggestellt. Mit den Vorarbeiten zum IX. Band (Fortsetzung der *Constitutiones Karls IV.*) war Hr. Dr. DEMETER in der knappen Zeit, die ihm der Heeresdienst ließ, und seit 1917 auch Hr. Dr. KRAMMER beschäftigt.

In den *Fontes iuris Germanici antiqui* ist die Ausgabe der *Leges Saxonum* und der *Lex Thuringorum* durch Hrn. Prof. CLAUDIUS Freiherrn von SCHWERIN erschienen. Für dieselbe Sammlung hat Hr. Prof. EICHMANN in München die Herausgabe der *Ordines Coronationis* übernommen.

Bei den *Tractatus imperii* hat Hr. Prof. SCHOLZ die Arbeit an *Marsilius von Padua* erst nach dem Krieg wiederaufnehmen können, während Hr. Archivar Dr. HERMANN MEYER durch seine Tätigkeit im Auswärtigen Amt auch jetzt noch in den Arbeiten an *Lupold von Bebenburg* behindert ist.

An der Bearbeitung der Karolingerurkunden der von dem Berichterstatter geleiteten Abteilung *Diplomata I* waren die HH. Archivare Dr. MÜLLER und Dr. HEIN nebenamtlich beschäftigt, letzterer zwischendurch auch durch Heeresdienst behindert. Hr. Dr. MÜLLER hat die Bearbeitung der echten Urkunden Ludwigs d. Fr. abgeschlossen und auch die Fälschungen bis auf drei noch ausstehende Gruppen erledigt und an den Ortsnamenbestimmungen gearbeitet. Hr. Dr. HEIN hat die Urkunden Lothars I., Ludwigs II. und Lothars II. für die Edition bereitgestellt.

Der Leiter der *Diplomata saec. XI* Hr. BRESSLAU war durch die Leitung und Mitbeteiligung an den *Scriptores* und die Ausarbeitung der Geschichte der Monumenta Germaniae stark in Anspruch genommen, während der erprobte Mitarbeiter Prof. WIBEL seit Kriegsausbruch im Felde kämpfte. Doch hat Prof. WIBEL einen kurzen Urlaub zum Abschluß einer Untersuchung über die Stadtprivilegien der Salierzeit benutzt, die im *Archiv für Urkundenforschung*, 6. Band, erschienen ist, und nach Beendigung des Krieges und endlicher Wiedervereinigung mit seinem Abteilungsleiter gemeinsam mit diesem die Arbeiten an den Urkunden Heinrichs III. wieder aufgenommen. Prof. WIBEL konnte

überdies die Originale dreier Urkunden Ottos II., Konrads II. und Heinrichs III. für Cremona prüfen, die in München überraschend auftauchten, und über die er demnächst berichten wird.

Für die *Diplomata saec. XII* war der Abteilungsleiter Hr. von OTTENTHAL fast ganz allein tätig, da sein früherer Mitarbeiter Prof. HIRSCH und der neuangeworbene Dr. von REINHÖL dauernd im Heeresdienst standen. Hr. von OTTENTHAL hat die Arbeiten an den Urkunden Lothars III. fortgesetzt und eine Untersuchung über die Magdeburger Fälschungen abgeschlossen, die in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie erschienen ist. Hr. Prof. HIRSCH hat eine Abhandlung über »die Urkunden des Markgrafen Konrad von Tuscien« in den *Mitteilungen des Instituts für österreichische Geschichtsforschung*, 37. Band, erscheinen lassen.

In der Abteilung *Epistolae* hat der Berichterstatter als Abteilungsleiter seiner Ausgabe der *Bonifatius-Briefe* umfangreiche »Studien zur Neuausgabe der Bonifatius-Briefe« im *Neuen Archiv*, 40. und 41. Band, folgen lassen, in denen er die Text- und Sachkritik behandelte, die Reihe der Acta deperdita sammelte und die Benutzung der Briefe in der kanonistischen Literatur verfolgte. Auf einer Studienreise nach Österreich hat er in Wien die in der *Vita Gregors VII. des Paul von Bernried* überlieferten Urkundentexte mit denen im *Register Gregors VII.* verglichen. Die Hss. des Werkes Pauls von Bernried wurden aus Heiligenkreuz, Admont und Melk nach Wien gesandt, wo sie auf der Hofbibliothek nebst der dort befindlichen vierten bearbeitet werden konnten; alle vier stellen sich als Parallelableitungen des verlorenen Archetypus einer Sonderklasse des *Magnum Legendarium Austriacum* dar. Für weitgehendes Entgegenkommen sind wir dem Hrn. Direktor der Hofbibliothek, Hofrat DONABAUM, dem Kustos der Handschriftenabteilung, Prof. BICK, den HH. Bibliothekaren P. NORBERT HOFER O. C. in Heiligenkreuz, P. FRIEDRICH FIEDLER O. S. B. in Admont und P. FEIGEL O. S. B. in Melk zu Dank verpflichtet. Auf derselben Reise wurden in Nikolsburg in Mähren in der Fürstlich Dietrichsteinschen Bibliothek, deren Benutzung der Erlaubnis Ihrer Durchlaucht der Fürstin DIETRICHSTEIN und dem Entgegenkommen des Hrn. Bibliothekars Prof. MATZURA verdankt wird, im Interesse der *Leges*-Abteilung eine nach zwei kurzen Nachrichten angeblich aus dem 12. Jahrhundert stammende *Kapitularien-Sammlung des Ansegis* untersucht, die sich als ein mit aller Sicherheit noch ins 9. Jahrhundert gehöriger guter Text herausstellte, der bei der Ausgabe im 1. Band der *Capitularia* in vorderer Reihe hätte benutzt werden müssen.

Auf der gleichen Reise wurde in Wien eine genaue paläographische Untersuchung und Textvergleichung der Hs. des *Codex Carolinus* begonnen und 1917 vollendet.

Prof. CASPAR hat den Druck des *Registers Gregors VII.* in den *Epistolae selectae*, II. Band, begonnen und stetig gefördert. Hr. Prof. PERELS hat an der Drucklegung von *Bonizos Liber de Vita Christiano* und in Ergänzung seiner Ausgabe der *Epistolae Nicolai I. papae* an dem Abschluß eines darstellenden Werkes über »P. Nikolaus I. und Anastasius Bibliothecarius« gearbeitet.

Für weitere Bände der *Epistolae selectae* hat Hr. Geh. Hofrat Prof. HAMPE in Heidelberg die *Acta pacis ad S. Germanum*, Hr. Oberbibliothekar LEIDINGER in München das *Konzeptbuch des Albertus Bohemus* und Hr. Archivar MARTIN in Salzburg das *Briefbuch Eberhards I. von Salzburg* übernommen.

Für die *Auctores Antiquissimi* hat Hr. Hofrat ENWALD den Druck der Register zur *Aldhelm*-Ausgabe beendet.

In der Abteilung *Antiquitates* wurde der Druck der Register zum IV. Band der *Necrologia* durch Hrn. Dr. STURM bis nahe zum Abschluß des Namenregisters gefördert, während der Herausgeber des Textes, Hr. Stiftskanonikus FASTLINGER, uns durch den Tod entrissen wurde.

Der Abteilungsleiter Hr. STRECKER hat nach der Heimkehr aus dem Felde an der Fertigstellung der Schlußlieferung des IV. Bandes der *Poetae latini* (IV, 3) und der Sammlung der hierbei notwendigen Nachträge zu den früheren Bänden gearbeitet.

In der Schriftleitung des *Neuen Archivs* wurde der Berichterstatter durch Hrn. Prof. PERELS unterstützt.

Außer den in dem vorstehenden Bericht bereits genannten wissenschaftlichen Anstalten und einzelnen Gelehrten gebührt der Dank der Zentralkommission für mannigfache Förderung ihrer Arbeiten den hohen Reichs- und Staatsbehörden und den Herren Beamten der Handschriftenabteilung und des Zeitschriftensaals der Staatsbibliothek zu Berlin.

Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1919.

VON P. KEHR.

(Vorgelegt am 3. Juni 1920 [s. oben S. 523].)

Die fünfundvierzigste Plenarversammlung der Zentralkommission, die zur Wahl des neuen Vorsitzenden berufen war, fand am 14. und 15. Juni 1919 statt unter dem Vorsitz des Hrn. TANGL und unter der Teilnahme der HH. BRESSLAU aus Heidelberg, VON GRAUERT aus München, HAMPE aus Heidelberg, HEYMANN aus Berlin, KRUSCH aus Hannover, VON OTTENTHAL aus Wien, SCHÄFER, SECKEL, der das Protokoll führte, und STRECKER aus Berlin. Am Erscheinen waren verhindert die HH. HINTZE durch Gesundheitsrücksichten, LUSCHIN VON EBENGREUTH, REDLICH, VON STEINMEYER durch die Beschwerlichkeiten der Reise. Das einstimmige Votum der Anwesenden fiel auf den Berichtersteller, der im August von dem Hrn. Reichsminister des Innern seine Ernennung zum einstweiligen kommissarischen Vorsitzenden der Zentralkommission erhielt und am 1. September 1919 sein neues Amt antrat.

Er übernahm es unter den schwierigsten Verhältnissen. Auch die Wissenschaften können sich den Schicksalen der Nation nicht entziehen, und nicht unberührt von dem Gange der vaterländischen Dinge ist ihr Gedeihen. Gilt das von allen Wissenschaften und Künsten, um wie viel mehr von einem Unternehmen, das wie kein anderes mit dem Aufstieg des deutschen Volkes seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts verbunden ist, ja das selbst ein Moment in der Entwicklung des nationalen Bewußtseins war. Der Leitspruch der Monumenta »Sanctus amor patriae dat animum«, der ihre Begründer beseelte und mehr als drei Generationen bei ihrer oft entsagungsvollen Arbeit festhielt, einst in glücklicheren Zeiten ein stolzer Ansporn, ist uns heute, in der furchtbaren Notlage des Vaterlandes eine tiefernste Mahnung voll schwerster Verantwortung, auszuharren und, unter Verzicht auf alles irgendwie Entbehrliche und unter Beschränkung auf das unbedingt Notwendige, unser Unternehmen durch die infolge des verlorenen Krieges uns bevorstehenden schweren Jahre der Entbehrung hindurchzubringen.

Die Schwierigkeiten sind zwiefacher Natur, persönlicher und finanzieller. Persönlicher, sofern die Entwicklung der Dinge ungewollt zu einer Stagnation geführt hat, die die notwendige Erneuerung, wenn nicht verhindert, so doch hemmt und verzögert. Das gilt gleich von der Stellung des Vorsitzenden. WAITZ und DÜMLER konnten sich mit ganzer Kraft dem Unternehmen widmen, indem sie nicht nur die Oberleitung führten, sondern an den Arbeiten selbst in umfassender Weise teilnahmen. Seit DÜMLERS Tod wird das Amt des Vorsitzenden nebenamtlich verwaltet, und so fällt infolge davon eine für das Gedeihen des Unternehmens im ganzen und für das Fortschreiten einzelner Teile unentbehrliche Arbeitskraft zum guten Teile aus. Unzweifelhaft sind die Nachteile dieser Einrichtung größer als die Vorteile, und es ist deshalb zu wünschen, daß diese nur als vorübergehend gedachte Maßnahme nicht zu einer dauernden werde.

Im Laufe der Jahre ist eine Veränderung auch in dem Aufbau der Abteilungen eingetreten. Ursprünglich waren — es sei dahingestellt, ob diese Einrichtung dem Ideale entsprach — fünf Abteilungen vorgesehen, die je einem Abteilungsleiter unterstanden: *Scriptores*, *Leges*, *Diplomata*, *Epistolae* und *Antiquitates*. Persönliche Gründe führten zur Schaffung neuer Gruppen und zur Absonderung einzelner Teile, schließlich zur Gründung neuer Abteilungen unter selbständiger Leitung. Wir haben zur Zeit deren acht: die *Scriptores rerum Merovingicarum* (KRUSCH), die *Scriptores* (BRESSLAU), die *Leges* (SECKEL), die *Diplomata aevi Carolini* (TANGL), die *Diplomata saec. XI* (BRESSLAU), die *Diplomata saec. XII* (VON OTTENTHAL), die *Epistolae* (TANGL), die *Antiquitates* (STRECKER). Das so Gewordene entbehrt, weil künstlicher und mehr zufälliger Natur, des organischen und logischen Aufbaus, und auch die Kosten sind dadurch gestiegen, ein Übelstand, der sich gerade jetzt, bei der schweren finanziellen Notlage, hemmend bemerkbar macht.

Die ernsteste Sorge aber für die Zentraldirektion wird und muß stets die Frage der Mitarbeiter sein. Denn von der rechten Auswahl unserer Mitarbeiter hängt doch zum großen Teil die Leistungsfähigkeit des Unternehmens, ja geradezu die Gesundheit des ganzen Organismus ab: auf unserm Nachwuchs ruht die Zukunft der Monumenta.

Die Zahl der ständigen Mitarbeiter war früher eine verhältnismäßig beschränkte. Infolgedessen ist auch die Sorge um ihre Zukunft niemals eine so peinigende gewesen, wie sie es allmählich geworden ist. Sie haben früher fast alle ihren Weg gemacht, und viele von ihnen sind zu hohen Ehren gelangt. Jetzt freilich scheint der alte Ehrentitel eines Mitarbeiters der Monumenta Germaniae nicht mehr als eine besondere Empfehlung für die Universitäten zu gelten, an denen einmal zu wirken der sachlich wohlberechtigte Ehrgeiz unserer

Mitarbeiter ist und auch immer sein sollte. Die Zahl der freien Mitarbeiter, die eine einzelne Aufgabe übernahmen, ohne in ein engeres Verhältnis zu den Monumenten zu treten, überwog ehemals. Wir möchten und können ihrer auch in Zukunft nicht entbehren. Aber unzweifelhaft erfordern die Ansprüche, die heute an die Editionsarbeit der Monumenta gestellt werden, ein besonders geschultes Personal, und bei der Ausdehnung unseres Unternehmens auf peripherische Gebiete genügt auch die frühere geringe Zahl der Mitarbeiter nicht. So hat die Anzahl der Mitarbeiter zugenommen und damit auch die moralische Verpflichtung der Zentralkommission gegenüber ihrer Zukunft. Zunächst war eine Abhilfe gefunden worden in der Einstellung zweier planmäßiger Stellen in dem Jahreshaushalt der Zentralkommission an Stelle der einen, früher von HOLDER-EGGER bekleideten etatsmäßigen Stelle. Sie haben jetzt die HH. Dr. KRAMER und Prof. CASPAR inne. Die Erlangung solcher etatsmäßigen Stellen gibt allerdings einigen unserer Mitarbeiter die erstrebte Sicherheit für ihre bürgerliche Existenz, aber diese Einrichtung ist doch auch nicht frei von gewissen Gefahren, indem sie die Monumenta schließlich einmal mit überalterten, nicht mehr frischen und leistungsfähigen Mitarbeitern von mehr beamtenmäßigem als wissenschaftlichem Charakter zu belasten droht. Zwei andere Mitarbeiter, die HH. Prof. PERELS und Hofmeister, werden bereits seit längerer Zeit aus dem durch die nebenamtliche Übertragung ersparten Gehalt des Vorsitzenden unterhalten: eine Maßnahme, die den Überstand mit sich bringt, daß sie die Möglichkeit der freien Wahl eines ausschließlich für die Monumenta tätigen Vorsitzenden von vornherein ausschließt. Die übrigen Mitarbeiter werden aus dem vom Reiche der Zentralkommission zur Verfügung gestellten Dotationsfonds unterhalten, der ursprünglich auf 43500 Mark festgesetzt, später auf 48500 erhöht wurde, der aber, wie er schon früher für unser Unternehmen kaum ausgereicht hat, unter den heutigen Verhältnissen überhaupt nicht entfernt genügt. Und damit komme ich zu der finanziellen Notlage, in der unsere Monumenta sich befinden.

Denn aus diesem Dotationsfonds müssen bestritten werden nicht nur die Kosten der allgemeinen Verwaltung, wie die Plenarversammlung der Zentralkommission, die infolge der Preissteigerungen und der erhöhten Reise- und Tagegelder nahezu das Sechsfache der früheren Ausgabe erfordert, sondern auch die laufenden Ausgaben der einzelnen Abteilungen, die Ehrenhonorare der Abteilungsleiter, Druckzuschüsse, Bogenhonorare, Ausgaben für wissenschaftliche Reisen, Kollationen und Photographien und vor allem die Gehälter und Vergütungen für die Mitarbeiter samt den weiter gesteigerten Teuerungszulagen, die die der Zentralkommission zur Verfügung stehenden Mittel fast ganz ver-

schlingen. Bleibt der Etat der Zentralkonstruktion, wie er bisher war, so wird in Zukunft nur eine überall eingeschränkte Tätigkeit möglich sein mit einer stark verminderten Zahl von Mitarbeitern und unter Verzicht auf eine ganze Reihe teils schon begonnener, teils vorbereiteter Unternehmungen.

Fragen also von der größten Bedeutung für die Zukunft der Monumenta Germaniae. Wir hoffen, daß sie von dem vorgesetzten Reichsministerium des Innern mit demselben Wohlwollen geprüft werden wie früher von dem Reichsamt des Innern, und wir wünschen, daß es ihm gelingen möge, die zur Weiterführung der Monumenta im annähernd alten Umfang unentbehrlichen Mittel im neuen Haushaltsentwurf bereitzustellen. Erst dann wird es möglich sein, einen Organisationsplan für unsere nächsten Aufgaben aufzustellen und ihn der Plenarversammlung zur Prüfung und Beschlußfassung vorzulegen. Mit Rücksicht auf diese Sachlage beschloß der ständige Ausschuß, die Einberufung der für den April 1920 vorgesehenen Plenarversammlung bis auf weiteres zu vertagen und über die für die Weiterführung unserer Arbeiten notwendigen Maßnahmen in einer durch Hinzuziehung der HH. BRESSLAU und KRUSCH verstärkten Tagung des ständigen Ausschusses Beschluß zu fassen. Diese Sitzungen fanden am 23. und 24. April 1920 unter dem Vorsitze des neuen Vorsitzenden statt. Es wurden auf das gründlichste die Schwierigkeiten erörtert, unter denen unser Unternehmen leidet, wie die Möglichkeiten ihrer Behebung; endlich wurde der vorläufige Etat für 1920 beraten.

Aus dem Berichtsjahre sind folgende Personalveränderungen zu melden. Es schieden aus die ständigen Mitarbeiter Prof. Dr. LEVISON in Bonn (*Scriptores rerum Merovingicarum*), Dr. DEMETER in Berlin (*Leges*), Dr. VON REINÖHL in Wien (*Diplomata saec. XII*) und der nebenamtlich beschäftigte Archivar Dr. HEIN in Berlin (*Diplomata aevi Carolini*). Die Zentralkonstruktion spricht den scheidenden Herren ihren Dank für ihre Dienste aus, besonders Hrn. Prof. LEVISON, der länger als 20 Jahre ständiger Mitarbeiter bei den von Hrn. KRUSCH geleiteten *Scriptores rerum Merovingicarum* gewesen ist und in dieser Eigenschaft Hervorragendes geleistet hat. Die Zentralkonstruktion ist deshalb um so mehr erfreut, daß Hr. Prof. LEVISON mit ihr, wenn auch nicht mehr als ständiger, so doch als freier Mitarbeiter verbunden bleiben wird.

Erschienen sind in dem Berichtsjahre folgende Bände:

Auctorum antiquissimorum tomi XV pars III: Aldhelmi Opera ed. R. EHWALD fasc. 3;

Scriptorum rerum Merovingicarum tomi VII pars I edd. BR. KRUSCH et W. LEVISON,

in der Abteilung *Leges* (Sectio IV):

Constitutiones et acta publica imperatorum et regum tomi VIII pars altera ed. R. SALOMON.

Vom *Neuen Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde*:

Bd. XLI Heft 3.

Im Druck befinden sich 4 Quartbände und 5 Oktavbände; dazu die beiden Bände des Neuen Archivs Bd. 42 und 43.

Die von Hrn. KRUSCH geleiteten *Scriptores rerum Merovingicarum* gehen nunmehr ihrer Vollendung entgegen, da der letzte Band dieser Serie, Bd. VII, von dem die erste, die ersten 50 Bogen umfassende Hälfte im Dezember 1919 ausgegeben worden ist, bis zum 108. Bogen gesetzt ist. Diese letzten Bogen enthalten die Nachträge zu den früheren Bänden und die Register, die von Hrn. Prof. LEVISON bearbeitet sind, der an der Herstellung des Bandes selbst einen großen Anteil hat. So entlastet, hat Hr. KRUSCH sich den für die *Scriptores rerum Germanicarum* bestimmten Sonderausgaben von *Arbo's Vita Hainhrammi* und *Vita Corbiniani* und von *Gregors von Tours Historia Francorum* widmen und besonders die letztere, deren Neubearbeitung eine Ehrensache der Monumenta Germaniae ist, fördern können. Denn die Nachkollationierung der alten Hs. von Cambrai (131) und der Brüsseler Hs. (B 1) ergab zahlreiche Verbesserungen des Arndtschen Apparats und zugleich die Notwendigkeit, auch die andern Hss., wie die von Monte Cassino (A 1), von neuem heranzuziehen, um die neue Ausgabe der wichtigsten Quellschrift unserer älteren deutschen Geschichte auf den Stand der heutigen Wissenschaft zu bringen.

In der Abteilung *Scriptores* hat der Abteilungsleiter Hr. BRESSLAU das Material für den noch ausstehenden Folioband XXX, 2, soweit die Verhältnisse es erlaubten, zusammengebracht. Die von ihm selbst bearbeitete *Vita des Abtes Lambert von Newerk* bei Halle ist druckfertig, ebenso wie die dem ständigen Mitarbeiter Hrn. Prof. HOFMEISTER zur Herausgabe übertragene ältere *Translatio Dionysii Ratisponensis*, womit die deutschen Quellen in der Hauptsache aufgearbeitet sind; nur über eine Anzahl kleiner und kleinster Stücke schweben noch Erwägungen. Mehr im Rückstand sind die italienischen Nachträge. Die *Vita Anselmi Lucensis des Rangerius*, deren Vollendung unserm ständigen Mitarbeiter Hrn. Prof. SCHEIDLER übertragen war, ist freilich fertig; dagegen hat die von Fr. Dr. ABEGG übernommene Bearbeitung der *Chronik von Chiusa* ebensowenig gefördert werden können wie die von Hrn. Archivar Dr. SMYDT in Wetzlar übernommenen *Annalen von*

Benevent und Monte Cassino. Die ursprünglich für diesen Band in Aussicht genommene Ausgabe des *Amatus von Monte Cassino*, für die Hr. Geh. Hofrat Prof. Dr. BAIST in Freiburg i. Br. den Text bereits endgültig festgestellt hat, soll statt dessen als Oktavausgabe in den *Scriptores rerum Germanicarum* erscheinen. Übrigens kann an den Druck dieses letzten Foliobandes zur Zeit gar nicht gedacht werden, da Papier in dem dafür erforderlichen Formate und in entsprechender Güte in Deutschland überhaupt zur Zeit nicht zu beschaffen ist.

Die für die Quartserie der *Scriptores* t. XXXIII und XXXIV bestimmten italienischen Chroniken der späteren Stauferzeit haben in dem Berichtsjahr eine wesentliche Förderung nicht erfahren, und wie schon im Vorjahr beschlossen war, die weitere Bearbeitung dieser Gruppe vorläufig zurückzustellen, so soll es zunächst dabei sein Bewenden haben, bis die Zentralkommission unter günstigeren Umständen Mittel und Kräfte zur Bewältigung dieser besonders schwierigen und nicht überall dankbaren Aufgabe findet. Was aus dieser Gruppe druckfertig ist oder bald druckfertig gemacht werden kann, soll in der Oktavausgabe der *Scriptores rerum Germanicarum* erscheinen, und zwar zunächst die von unserm ständigen Mitarbeiter Hrn. Prof. SCHMEIDLER in Leipzig bearbeiteten *Annalen des Tolomeo von Lucca*, über dessen Leben und Werke der Bearbeiter durch eindringende Analyse der Quellen neue und wichtige Ergebnisse gewonnen hat, so daß wir von dieser Ausgabe wichtige Aufschlüsse erwarten dürfen. Auch die von Hrn. BRESSLAU selbst bearbeitete *Relatio de itinere italico Heinrici VII des Nicolai von Butrinto* soll hier ihren Platz finden.

Um die Hemmungen auszugleichen, unter denen die Folio- und Quartserien der *Scriptores* gelitten haben und leiden, wird die Oktavserie der *Scriptores rerum Germanicarum* fortan mit besonderm Nachdruck gefördert werden. Ursprünglich zur Aufnahme der wichtigeren Geschichtsschreiber *in usum scholarum* bestimmt, sind sie längst über diese engere Bestimmung hinausgewachsen, und es haben in ihnen bald versuchsweise erste Ausgaben, bald Ausgaben letzter Hand Aufnahme gefunden, so daß sie in zwiefacher Hinsicht den großen Serien zur Ergänzung dienen, entweder indem sie vorbereitende Ausgaben darbieten, die später einmal in vollkommener Gestalt ihren endgültigen Platz in der großen Serie erhalten werden, oder indem sie veraltete Ausgaben der großen Reihen durch neue, den Fortschritten der Quellenkritik und der Editions-kunst entsprechende Ausgaben ersetzen. Wir werden auf diesem Wege fortschreiten. So werden in den *Scriptores rerum Germanicarum*, wie bereits bemerkt, Arbeos Lebensbeschreibungen Haimbramms und Corbinians und Gregors von Tours Frankengeschichte in der Neubearbeitung von Hrn. KRUSCH erscheinen, ferner

die Chronik des Amatus von Monte Cassino von Hrn. BAIST, die Annalen des Tolomeo von Lucca von Hrn. SCHMIEDLER und des Nicolaus von Butrinto Bericht über den Romzug Heinrichs VII. von Hrn. BRESSLAU. Unmittelbar vor der Ausgabe steht die von Hrn. Prof. TENCKHOFF in Paderborn bearbeitete *Vita Meinwerci*: um die Anfertigung des Namenregisters hat Hr. Dr. VAUPEL in Berlin sich verdient gemacht. In Arbeit ist die neue Ausgabe von *Widukinds Sachsengeschichte* von Hrn. Dr. P. HIRSCH in Mannheim. Die von Hrn. Prof. BRETHOLZ in Brünn bearbeitete Ausgabe des *Cosmas* hat leider im abgelaufenen Jahre keine Fortschritte gemacht; aber wir geben uns der Hoffnung hin, daß der Herr Bearbeiter, der unter den politischen Ereignissen der letzten Jahre auf das schwerste hat leiden müssen, nunmehr mit verstärkter Kraft sich der endlichen Vollendung dieser Ausgabe widmen können. Ein Bearbeiter für die zuletzt dem verstorbenen Prof. UHLIRZ in Graz übertragenen *Annales Austriae* ist bisher noch nicht gefunden. Dringend erwünscht wären ferner Neuausgaben von Einhards *Vita Caroli Magni*, der kleineren Karolingischen Annalen, der Lebensbeschreibungen Ludwigs des Frommen, doch werden diese wie andere Arbeiten zurückgestellt werden müssen, bis die Benutzung französischer und englischer Handschriften wieder möglich sein wird.

Auch die deutschen Geschichtsschreiber des 14. Jahrhunderts sollen gemäß früherer Beschlüsse ihren Platz in den *Scriptores rerum Germanicarum*, am besten als eine besondere Gruppe, finden. Nachdem hier bereits die *Chronicae Bavaricae* von Hrn. Dr. LEIDINGER erschienen sind, wird zunächst die von Hrn. BRESSLAU bearbeitete *Chronik des Henricus Surdus de Solbach* (früher Heinrich von Rebdorf genannt) an die Reihe kommen. Sie befindet sich bereits im Druck; einen Aufsatz über das Werk, namentlich über die Persönlichkeit des Verfassers, bereitet der Herausgeber für das Neue Archiv vor. Auch die *Chronik des Johannis von Winterthur* in der Bearbeitung des Hrn. Dr. BRUN in Zürich geht ihrer Vollendung entgegen, und ihr Druck kann demnächst beginnen. Die Ausgabe der *Chronik des Mathias von Neuenburg*, an dessen Verfasserschaft nach der Meinung des Herausgebers, unsres ständigen Mitarbeiters Prof. HOFMEISTER, ein Zweifel nicht mehr erlaubt ist, ist in Arbeit, und wir hoffen, daß sie bald ihrer Vollendung entgegengehen möge. Dasselbe gilt von der *Autobiographie Karls IV.* in der Bearbeitung des Hrn. Prof. STEINHERZ in Prag. In Aussicht genommen ist endlich eine Ausgabe der *Chronik des Wilhelm von Eymond* durch Hrn. Prof. SALOMON in Hamburg.

In der Serie der *deutschen Chroniken* hoffen wir auf den baldigen Beginn des Druckes des zweiten Faszikels von Bd. IV, der die *Kreuzfahrt Ludwigs von Thüringen* enthalten soll. Der Bearbeiter, Hr. Prof.

NAUMANN in Jena, hat den Text bereits druckfertig gemacht, auch das Glossar ist zur Hälfte fertig; es stehen nur noch Einleitung und Anmerkungen aus.

Die *Gesta pontificum Romanorum* endlich, deren zweiter Band in den bewährten Händen des Hrn. Prof. LEVISON in Bonn ruht, wird es, nachdem seine Arbeitskraft durch die Vollendung des VII. Bandes der *Scriptares rerum Merovingicarum* erheblich entlastet ist, tunlichst fördern.

In der Abteilung *Leges* hat der mit der Herausgabe der *Lex Salica* selbständig betraute Hr. KRUSCH die Ausarbeitung eines einheitlichen Textes aus den vier A-, zwei B- und drei C-Hss., unter Heranziehung der Emendata und der Heroldschen Ausgabe, und die Zusammenstellung eines vollständigen Variantenapparats fortgesetzt und mehrere Hss. von neuem verglichen, wobei ihm wiederum Hr. Prof. LEVISON hilfreich zur Hand gegangen ist. Die von Hrn. Hofrat Frhrn. von SCHWIND in Wien bearbeitete *Lex Baiuvariorum* ist im Druck nur langsam fortgeschritten.

Der Abteilungsleiter Hr. SECKEL selbst hat die Bearbeitung des *Benedictus Levita (Capitularia III)* auf Grund der vorhandenen Photographien und Kollationen mit Hilfe seines Mitarbeiters Hrn. von GERHARDT fortgesetzt und die Zusammenstellung des kritischen Apparats bis auf einen verhältnismäßig kleinen Rest des ersten Buches abgeschlossen. Auch seine Quellenstudien zum Benedictus sind fast völlig zu Ende geführt; die noch ausstehenden VIII D (Schluß des dritten Buches) und IX (Additiones) sollen seinerzeit im Neuen Archiv erscheinen.

In der Serie der *Concilia II (Supplementum)* ist der Druck der von Hrn. Prof. BASTGEN übernommenen Ausgabe der *Libri Carolini* nur wenig vorgeschritten, da der Bearbeiter erst im Februar 1920 in den Besitz seiner in Bulgarien zurückgebliebenen Papiere gelangt ist. Die von dem verstorbenen ständigen Mitarbeiter Dr. BRINKMANN begonnenen Vorarbeiten zu *Concilia III (843—918)* haben im vergangenen Jahre zwar nicht fortgesetzt werden können, doch werden der Ausgabe wichtige quellenkritische Untersuchungen zugute kommen, die der Abteilungsleiter selbst durchgeführt hat und demnächst in den Abhandlungen der Berliner Akademie der Wissenschaften vorzulegen beabsichtigt.

Aus der Serie der *Constitutiones* ist im November 1919 die zweite Abteilung des VIII. Bandes (Bogen 49—94) erschienen. Die Indices dazu sind in Arbeit. Mit dem Namenregister hofft der Bearbeiter Hr. Prof. SALOMON in Hamburg im Laufe des Jahres 1920 fertig zu werden. Die Bearbeitung des Wort- und Sachregisters hat Hr. Dr. DEMETER übernommen. Derselbe ist am 1. April 1920 aus seinem Verhältnis als ständiger Mitarbeiter ausgeschieden.

Die Herausgabe der *Tractatus imperii* ist ganz ins Stocken geraten, da für die Ausgabe des *Defensor pacis* des Marsilius, die Hr. Prof. SCHOLZ in Leipzig übernommen hatte, ohne Heranziehung gewisser Pariser und englischer Hss. eine sichere Textgrundlage nicht gewonnen werden kann, und da auch Hr. Archivar Dr. H. MEYER in Berlin durch die Übernahme neuer Dienstgeschäfte verhindert war, an dem von ihm übernommenen *Lupold von Bebenburg* zu arbeiten. Der etatsmäßige Mitarbeiter Hr. Dr. KRAMMER hat seine Untersuchungen zum *Tolomeo von Lucca* fortgeführt und an einer Studie über die politischen Schriften dieses für die Gedankenentwicklung und für die politischen Ideen der Folgezeit vielfach grundlegenden Denkers gearbeitet, daneben auch ein Repertorium sämtlicher Staatsschriften von Tolomeus bis Konrad von Megenberg, unter Angabe der Handschriften und Drucke, der Entstehungszeit und Literatur bei jedem einzelnen Autor vorgelegt. Ob aber die Zentralkommission in der Lage sein wird, diesen Arbeiten bald näherzutreten, deren Wichtigkeit sie keineswegs verkennt, steht in Anbetracht der oben dargelegten Verhältnisse noch dahin.

Die drei *Diplomata-Abteilungen*, ihrer Natur nach gegen alle Hemmungen und Störungen besonders empfindlich, haben unter dem Kriege und seinen Nachwehen nicht wenig gelitten. So haben in der Abteilung *Diplomata I (aevi Carolini)*, die Hr. TANGL leitet, die Arbeiten an den *Urkunden Ludwigs des Frommen*, deren Ausgabe bereits seit langem erwartet wird, infolge der Überlastung des Abteilungsleiters nicht so gefördert werden können, als es erwünscht gewesen wäre; um so mehr ist die Leistung des Mitarbeiters Hrn. Archivar Dr. ERNST MÜLLER anzuerkennen, der, obwohl nur nebenamtlich dafür tätig, die Bearbeitung des Materials allein weitergeführt und auch bereits mehrere Fälschungsgruppen erledigt hat. Die *Urkunden Lothars I., Lothars II. und Ludwigs II.* hat der gleichfalls nebenamtlich beschäftigte Hr. Archivar Dr. HEIS im wesentlichen druckfertig gemacht; nach Vollendung dieser Arbeit ist er aus seinem Verhältnis zu den *Monumenta Germaniae* ausgeschieden. Hr. TANGL selbst hat eine größere Abhandlung über die ganze Salzburger Gruppe bis zum Ausgang der Karolinger verfaßt, die er im Laufe des Jahres 1920 der Berliner Akademie der Wissenschaften vorzulegen gedenkt.

In der Abteilung *Diplomata II (saec. XI)* waren die Arbeiten durch die widrigen Schicksale, die der Abteilungsleiter Hr. BRESSLAU erlitt, und durch die persönlichen Hemmungen, die der ständige Mitarbeiter, Hr. Prof. WIBEL zu überwinden hatte, stark beeinträchtigt. Hr. WIBEL hatte zunächst Zuflucht in Freiburg i. Br. gefunden, wo er dank dem Entgegenkommen der HH. Prof. v. BELOW, FINKE und RACHFAHL im Direktorzimmer des Historischen Seminars einen Arbeitsplatz erhielt.

Im Herbst 1919 übersiedelte er nach Heidelberg, wo bereits Hr. BRESSLAU sich niedergelassen hatte. Aber infolge der dort besonders ungünstigen Wohnungs- und Heizungsverhältnisse hat er den Arbeiten sich nicht so widmen können, wie er, im Eifer die Kriegsjahre einzuholen, selbst wünschte und bemüht war. Immerhin hat Hr. WIBEL nicht nur die Arbeiten an den *Urkunden Heinrichs III.* bis zum Ende des ersten Romzuges geführt, sondern auch die Sammlungen der alten (*Ottotonischen*) *Diplomata-Abteilung* einer gründlichen Nachprüfung unterzogen, durch die er seine schon früher zusammengestellten Nachträge zu den beiden von SICKEL herausgegebenen Diplomatabänden wesentlich ergänzt hat. Die Abteilung hofft, den Druck des V. Bandes der *Diplomata* im Laufe des Jahres 1921 beginnen und dann ohne Unterbrechung fortführen zu können.

Der Leiter der *Diplomata-Abteilung III (saec. XII)*, Hr. von OTTENTHAL in Wien, hat sich mit der Bearbeitung der nord- und mitteldeutschen Gruppen der *Urkunden Lothars III.* beschäftigt, während Hr. Prof. HIRSCH in Prag gelegentlich einer Forschungsreise nach München im Laufe des Sommers die Gruppen Indersdorf und Benediktbeuern bearbeitet hat und dabei wichtige Ergebnisse erzielte, während er sich bei Formbach auch jetzt mit negativen Konstatierungen begnügen mußte. Der ständige Mitarbeiter Hr. Dr. von REINÖHL ist infolge seiner Ernennung zum Praktikanten beim Wiener Staatsarchiv am 31. August 1919 aus der Abteilung ausgeschieden, hat sich aber bereit erklärt, sich auch weiterhin an den Arbeiten der Abteilung zu beteiligen.

In der Abteilung *Epistolae* hat der Abteilungsleiter Hr. TANGL eine die Herausgabe des *Registrum super negotio Romani imperii* vorbereitende Abhandlung über die *Deliberatio Innocentii III.* in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften 1919 veröffentlicht und auch sonst die Bearbeitung dieser Quelle fortgesetzt. Zugleich sind unter seiner Leitung die Repertorisierungsarbeiten der Einzelbriefe des 10. und der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts durch die HH. Prof. CASPAR und PERELS in Angriff genommen. Außerdem waren der ständige Mitarbeiter Hr. Prof. PERELS, der unterdessen sein mit der Ausgabe der Briefe Nicolaus' I. abgefaßtes Buch »Papst Nicolaus I. und Anastasius Bibliothecarius« vollendet hat, mit der Druckfertigmachung des noch ausstehenden Schlußteils des VI. Bandes der *Epistolae*, der *Briefe P. Hadrians II. und des Anastasius bibliothecarius*, der etatsmäßige Mitarbeiter Hr. Prof. CASPAR mit der Drucklegung des *Registrum Gregorii VII.* für die Oktavserie der *Epistolae selectae* beschäftigt. Davon soll zunächst der erste Teil mit Buch I—IV als Halbband ausgegeben werden. Von den anderen in dem Vorbericht aufgezählten Unter-

nehmungen ist die Arbeit an dem *Briefbuch Eberhards I. von Salzburg* durch den Archivar Hrn. Dr. MARTIN in Salzburg im Fortschreiten begriffen.

In der von Hrn. STRECKER geleiteten Abteilung *Antiquitates* ist der infolge des Krieges durch viele Jahre verzögerte Druck des *Aldhelm* in den *Auctores antiquissimi t. XV* durch Hrn. Hofrat Prof. ERWALD in Gotha vollendet worden und endlich zur Ausgabe gelangt. Auch der IV. Band der *Necrologia* ist fertig; seine Ausgabe steht unmittelbar bevor. Für die Fortführung der Nekrologien hat der Abteilungsleiter mehrere Bearbeiter gewonnen, für die Nekrologien der Provinz Köln Frl. Dr. W. SEIDENSCHNUR, für die der Diözese Mainz Hrn. Dr. W. GIESE. Für die Magdeburger Nekrologien hatte Hr. Bibliothekar Dr. W. HOPPE zugesagt, aber seine Berufsgeschäfte haben ihn zu unserm Bedauern gezwungen, die Arbeit wieder aufzugeben. Für *Auctores antiquissimi t. XVI* hat Hr. Prof. VOLLMER den Text und kritischen Apparat der *Anthologia Salmasiana* im ersten Entwurf fast fertiggestellt. Hr. STRECKER selbst hat die Arbeiten an dem Schlußfaszikel der *Poetae latini aevi Carolini* so weit fördern können, daß er im Herbst 1920 mit der Drucklegung hofft beginnen zu können.

Auch mit dem *Neuen Archiv der Gesellschaft für ältere deutsche Geschichtskunde*, dessen Redaktion bisher Hr. TANGL, unterstützt von Hrn. Prof. PERELS, führte, während fortan wieder eine Redaktionskommission unter dem Vorsitze des Vorsitzenden der Zentralkommission die von Hrn. Prof. PERELS zu führenden Redaktionsgeschäfte überwachen wird, sind wir während des Krieges und infolge seiner Nachwirkungen arg in Rückstand gekommen. Nachdem nun aber Band 41 endlich erschienen ist, hoffen wir mit dem 43. Band wieder in die alte Ordnung zu kommen. Die Leitung der *Monumenta* legt den größten Wert auf ein regelmäßiges Erscheinen ihrer Zeitschrift, die nicht nur das gemeinsame Organ der Mitarbeiter an den *Monumenten* ist, sondern gerade unter den jetzigen schwierigen Umständen die Aufgabe hat, den mittelalterlichen Studien in Deutschland auch über den engeren Kreis der *Monumenta* hinaus zu dienen; sie wird deshalb kein Opfer scheuen, das *Neue Archiv* auch unter den schwierigsten Verhältnissen aufrechtzuerhalten.

Band 42 des *Neuen Archivs* soll, wie bereits im Vorbericht mitgeteilt ist, die *Geschichte der Monumenta*, deren Abfassung Hr. BRESSLAU übernommen hat, enthalten. 16 Bogen sind bereits gedruckt, 5 weitere in Korrektur, bei der der Verfasser von den HH. SALOMON und WIBEL unterstützt wird. Das ganze Werk hofft Hr. BRESSLAU bis 1921 zu vollenden.

Gegenstand besonderer Fürsorge seitens der Leitung der *Monumenta* wird auch weiterhin unsre Bibliothek sein, die von dem ver-

storbenen Dr. BRINKMANN neugeordnet werden sollte. Nach dessen Tode hat unser Bibliothekar Hr. Archivar Dr. LÜDICHE sich die Neukatalogisierung und die Neuordnung der Bücher mit großem Eifer angelegen sein lassen. Der größte Teil der alten Monumentenbibliothek wie der Bibliothek Holder-Eggers ist neu verzettelt worden, und das gleiche gilt von den meisten Abteilungen der Traube-Bibliothek, deren Verwaltung und Ausbau uns anvertraut ist.

Bei der gegenwärtigen schwierigen Lage der Wissenschaften sind wir jetzt und in Zukunft noch mehr als bisher auf das Entgegenkommen und die Förderung sowohl der uns vorgesetzten Behörde, des Reichsministeriums des Innern, wie der übrigen Reichs- und Staatsbehörden, besonders aber der Direktoren und Beamten der Bibliotheken und Archive angewiesen. Unter denen, die uns auch in diesem Berichtsjahre geholfen haben, haben wir in erster Linie den Herren Beamten der Handschriftenabteilung und des Zeitschriftensaales der Staatsbibliothek in Berlin zu danken, dann den Vorständen der Historischen Seminare in Berlin, Freiburg i. Br. und Heidelberg für das unsern Mitarbeitern bewilligte Gastrecht. Es ist uns endlich als ein erstes Anzeichen für die Wiederherstellung der alten gelehrten Freundschaften willkommen, daß wir hier dem Hrn. Präfekten der Vatikanischen Bibliothek in Rom, Mons. GIO. MERCATI, danken können für Photographien wichtiger Handschriften, die er uns zu besorgen die Güte hatte, und dem Direktor der Universitätsbibliothek in Bologna Hrn. L. FRATI, der für die Abteilung Antiquitates die ganze *Vita Marcelli* aus der dortigen schwer lesbaren Hs. abschreiben ließ.

Über die Ursache, welche bei den Versuchen von Hrn. F. EHRENHAFT die Existenz eines Subelektrons vortäuscht.

Von Prof. Dr. E. REGENER
in Stuttgart.

(Vorgelegt von Hrn. RUBENS am 3. Juni 1920 [s. oben S. 524].)

In den Ergebnissen der Messungen, welche aus der Beweglichkeit von geladenen Nebelteilchen im elektrischen und im Gravitationsfelde die Größe des elektrischen Elementarquantums berechnen lassen, besteht, wie bekannt, seit längerem eine Differenz in dem Sinne, daß eine Reihe von Beobachtern, unter ihnen vor allem Hr. R. A. MILLIKAN, ein wohldefiniertes elektrisches Elementarquantum gefunden haben, während Hr. F. EHRENHAFT und seine Schüler schwankende Werte für die Elementarladung berechnen, welche den MILLIKANSCHEN Wert zum Teil sehr erheblich unterschreiten¹.

Im folgenden glaube ich wahrscheinlich machen zu können, daß die Ursache der scheinbaren Unterschreitungen eine Schicht verdichteten Gases ist, welche das geladene Teilchen umgibt und welche eine solche Ausdehnung hat, daß sie bei kleinen Teilchen die Reibung des Teilchens am umgebenden Gase merklich vergrößert und damit die Beweglichkeit des Teilchens zu klein erscheinen läßt. Dadurch wird dann die das Teilchen bewegende Kraft und infolgedessen auch die auf dem Teilchen sitzende Ladung scheinbar zu klein gefunden.

Hr. MILLIKAN hat bei seinen Messungen mit relativ großen Teilchen (meist $r > 10^{-4}$ cm) gearbeitet, während Hr. EHRENHAFT Teilchen benutzt, die um eine Zehnerpotenz und mehr kleiner sind. Hr. EHRENHAFT findet dabei um so größere Unterschreitungen des anerkannten Wertes des Elementarquantums, zu je kleineren Probeteilchen er über-

¹ Vgl. die zusammenfassende Arbeit von F. EHRENHAFT, Ann. d. Phys. Bd. 56, S. 4, 1918, wo auch die diesbezügliche Literatur aufgeführt ist.

geht. Damit wäre dann mit den kleineren Teilchen auch die kleinere Elementarladung verbunden¹. Da die meisten Arbeiten, welche zur Aufklärung dieser Unstimmigkeiten angestellt sind, sich über ein relativ kleines Intervall der Teilchengröße erstrecken, erschien es mir nützlich, Ladungsmessungen an Teilchen über ein möglichst weites Größenintervall auszuführen, um festzustellen, wo bei abnehmender Teilchengröße die errechneten Ladungen von den MILLIKANSCHEN-Werten abzuweichen beginnen und zu den kleinen Werten HRN. EHRENSCHAFTS übergehen. Denn hierin glaubte ich möglicherweise einen Ausgangspunkt für eine Aufklärung der umstrittenen Frage finden zu können.

Es hat daher Hr. E. RADEL auf meine Veranlassung Ladungsmessungen nach der ursprünglichen Methode der Beobachtung der Steig- und Fallgeschwindigkeit der Teilchen im elektrischen und im Gravitationsfeld ausgeführt, welche sich über ein weites Größenintervall der benutzten Teilchen, nämlich von $2.8 \cdot 10^{-6}$ bis $8 \cdot 10^{-5}$ cm Radius erstrecken^{2,3}. Diese Messungen haben ergeben, daß bei Teilchen von einem größeren Radius als etwa $2.7 \cdot 10^{-5}$ cm alle untersuchten Substanzen (Paraffinöl, Kolophonium, Quecksilber, Gold) bei Anwendung des STOKES-CUNNINGHAM'SCHEN Widerstandsgesetzes eindeutig den bekannten Wert des Elementarquantums von etwa $4.8 \cdot 10^{-10}$ e. st. E. oder ein Vielfaches davon tragen. Durch geschickte Beobachtung konnte Hr. RADEL gerade bei den größeren Teilchen diejenigen mit kleinen Ladungen zur Messung bringen, gewissermaßen also Jagd machen auf Unterschreitungen des Elementarquantums bei größeren Teilchen. Er bekam auf diese Weise sehr viel große Teilchen mit einfacher Elementarladung zur Messung, bei diesen aber niemals Unterschreitungen des MILLIKANSCHEN Wertes, welche außerhalb der Beobachtungsfehler liegen.

Andererseits bestätigen die Messungen HRN. RADELS auch das Auftreten großer scheinbarer Unterschreitungen des Elementarwertes, wie sie Hr. EHRENSCHAFT gefunden hat, wenn nämlich sehr kleine Gold- und Quecksilberteilchen zur Messung herangezogen werden. Wurde aber für solche Teilchen die Ladung aus der BROWNSCHEN Bewegung berechnet⁴, so ergaben sich wieder Werte für die Ladung, die zwar wegen der zu geringen Zahl der Beobachtungen (meist 10) erhebliche Schwankungen zeigten, sich doch deutlich um den Wert $4.8 \cdot 10^{-10}$

¹ EHRENSCHAFT, l. c. S. 11.

² ERNST RADEL, Ladungsmessungen an Nebelteilchen, Dissertation Berlin 1920; ein Auszug erscheint in Kürze.

³ Wie unten gezeigt werden wird, ist die Berechnung der Radien um so fehlerhafter, je kleiner die Teilchen sind.

⁴ Nach der WEISS'SCHEN Formel, Wien. Ber. 120, 2 a, 1021, 1911.

e. st. E. als Mittel gruppierten. Bei dieser Berechnungsweise fällt der Radius des Teilchens heraus.

Wie erwartet, ergab sich des weiteren auch ein bestimmter Wert des Teilchenradius, bei dessen Unterschreitung auch der Wert der errechneten Elementarladung kleiner zu werden beginnt. Dieser Teilchenradius ist ziemlich scharf bestimmt, z. B. geben Goldteilchen vom Radius $2.7 \cdot 10^{-5}$ cm noch das richtige Elementarquantum, während solche von $1.5 - 2.0 \cdot 10^{-5}$ cm Radius bereits den halben Wert dafür aufweisen. Das meines Erachtens bedeutsamste Ergebnis, das mir auch den gesuchten Ausgangspunkt für eine Erklärung der Unterschreitungen zu geben scheint, ist aber das, daß die Größe des Teilchenradius, bei dem die scheinbaren Unterschreitungen des Elementarquantums beginnen, abhängig ist von der Substanz, und zwar in erster Linie von der Dichte der Teilchen. Bei Goldteilchen beginnen die Unterschreitungen bei einem Radius von $2.7 \cdot 10^{-5}$ cm, bei Quecksilber bei $r =$ etwa $1.5 \cdot 10^{-5}$ cm, während bei Kolophonium und Paraffinöltröpfchen in dem untersuchten Intervall (bis zu 1.3 bzw. $2.8 \cdot 10^{-5}$ cm Radius herab) überhaupt keine Unterschreitungen beobachtet werden konnten. Ist das Beobachtungsmaterial über den Teilchenradius der beginnenden Unterschreitung auch noch nicht groß und sicher ergänzungsbedürftig, so scheint doch aus den Messungen des Hrn. RADEL sehr wahrscheinlich hervorzugehen, daß bei den dichteren Teilchen bereits bei größeren Radien eine scheinbare Unterschreitung des errechneten e -Wertes eintritt als bei den spezifisch leichteren. Das würde bedeuten, daß die Unterschreitung nicht bedingt ist durch ein gewisses Verhältnis der Teilchengröße zur freien Weglänge des umgebenen Gases (wie bei der CUNNINGHAMSCHEN Korrektur) — oder wenigstens nicht allein hierdurch bedingt —, sondern daß als wesentlicher Faktor noch die Dichte der Teilchen für die scheinbare Unterschreitung der errechneten e -Ladung auftritt. Ich glaube hierin den gesuchten Ausgangspunkt für eine Erklärung der Unterschreitungen sehen zu können.

Ich mache nämlich die Arbeitshypothese, daß das Teilchen umgeben ist von einer Gasschicht mit gegen die Oberfläche hin zunehmender Dichte. Die Dichte der Gasschicht an der Oberfläche des Teilchens selbst soll ferner von der Dichte des Teilchens abhängig sein, d. h. die Gasschicht soll sich bei einem dichteren Teilchen besser ausbilden als bei einem spezifisch leichteren¹. Diese Hülle verdichteten Gases macht das Teilchen größer als es wirklich ist, seine Reibung am umgebenen Gase wird gleichfalls verstärkt und damit seine Be-

¹ QUINCKE, POGG. Ann. 108 S. 326, 1859, macht für die Erklärung von Adsorptionserscheinungen die Annahme, daß die Dichte der anliegenden Gasschicht gleich der Dichte des festen Körpers ist.

weglichkeit scheinbar zu klein. Es kommt also, wenn man aus der Beweglichkeit im Gravitationsfelde den Radius des Teilchens berechnet, dieser zu klein heraus; ebenso wird die Ladung zu klein gefunden, wenn man diese aus der Beweglichkeit des Teilchens im elektrischen Felde berechnet.

Über die Funktion, in der die Dichte in der Oberflächenschicht mit der Entfernung vom Teilchen abnimmt, läßt sich vorerst schwer eine Annahme machen. Für den vorliegenden Zweck wird es genügen, von einer mittleren wirksamen Dicke derselben zu sprechen. Es ist anzunehmen, daß, solange der Teilchenradius groß gegen die wirksame Dicke der Oberflächenschicht ist, die Dicke der Schicht unabhängig vom Teilchenradius sein wird, d. h. große Teilchen werden sich mit einer ebenso dicken Gasschicht beladen wie eine ebene Fläche aus demselben Material. Kann nun bei großen Teilchen die Dicke der Gasschicht gegen den Radius der Teilchen überhaupt vernachlässigt werden, so wird auch die Beweglichkeit des Teilchens nicht beeinflusst werden und die berechneten Ladungen richtig herauskommen.

Wenn nun beim Übergange zu kleineren Teilchen die errechneten Ladungen scheinbar kleiner werden, so ist das ein Zeichen dafür, daß die Oberflächenschicht in ihrer Ausdehnung nicht mehr zu vernachlässigen ist, ihre Anwesenheit also die Beweglichkeit des Teilchens und damit seine Ladung zu klein erscheinen läßt. Die Messungen Hrn. RADELS zeigen, daß der Radius, bei dem diese Wirkung eintritt, von der Dichte der Teilchen abhängt.

Wir wissen nun nichts darüber, wie die Oberflächenschicht mit abnehmendem Teilchenradius an Ausdehnung verliert. Denn daß sie ihrem Absolutwerte nach in Funktion des Radius abnehmen muß, ist klar, denn schließlich müssen wir mit dem Kleinerwerden des Teilchens zu einem Molekül ohne Oberflächenschicht gelangen. Es ist aber einleuchtend, daß unterhalb des genannten kritischen Radius, bei dem ihre Wirkung auf die Beweglichkeit bemerkbar wird, ihr Einfluß zunächst wachsen wird, da ja mit abnehmendem Radius bei einer Kugel die Oberfläche und damit die von ihr ausgehenden Kräfte eine immer größere Rolle im Verhältnis zur Masse und den von dieser ausgehenden Kräften spielen. Das vorliegende Tatsachenmaterial zeigt nun, daß, zu je kleineren Teilchen man übergeht, um so kleinere scheinbare Ladungen gefunden werden, d. h. die Oberflächenschicht beeinflusst innerhalb der benutzten Teilchengrößen die Beweglichkeit in dauernd zunehmendem Maße.

Die Frage, die sofort aufgeworfen werden muß, wenn die gegebene Erklärung für die scheinbaren Unterschreitungen des Elementarquantums richtig sein soll, ist diejenige nach der wirksamen Dicke

der Oberflächenschicht, denn da nach dem Dargelegten der Einfluß der Oberflächenschicht bei Teilchen von etwa $2 \cdot 10^{-5}$ cm Radius merkbar zu werden beginnt, muß die Dicke der Schicht gegenüber dieser Dimension in Betracht kommen, d. h. bei solchen Teilchen etwa einige Einheiten des 10^{-6} cm betragen. Wir können annehmen, daß die Dicke der Oberflächenschicht in diesem Falle noch nicht wesentlich durch die Krümmung der Teilchenoberfläche beeinflußt wird, d. h. daß sie nicht wesentlich kleiner ist, als bei ebenen Flächen. Für solche liegen, wie gezeigt werden wird, gute Messungen der Dicke der Schicht vor. Diese können also jedenfalls für den vorliegenden Zweck herangezogen werden. Alle diese Messungen ergeben eine Dicke, welche mehr als hinreichend ist, um die angenommene Wirkung hervorzurufen.

Schichten verdichteten Gases von einer Ausdehnung, die groß gegenüber den Molekülabständen der festen Körper ist, werden vor allem zur Erklärung der Adsorptionserscheinungen von Gasen an festen Körpern herangezogen¹. Messungen über das Volumen der adsorbierten Gasmengen an glatten Oberflächen (Bündeln feiner Glasfäden) sind u. a. von MAGNUS², später von P. CHAPPIUS³ und in besonders subtiler Weise von H. KAYSER⁴ ausgeführt worden.

CHAPPIUS findet, daß ein Quadratcentimeter Glasoberfläche beim Erwärmen von 0 bis 180° 0.000035 ccm Luft abgibt⁵. $3.5 \cdot 10^{-5}$ cm würde also die Dicke der adsorbierten Luftschicht betragen, wenn sie von der Wirkung der Glasoberfläche loskäme und unter Atmosphärendruck stehen würde. In adsorbiertem Zustande ist ihre Dicke natürlich geringer, da sie gegen die Oberfläche hin stark verdichtet ist. Mit der geforderten Dicke von einigen 10^{-6} cm für die wirksame Dicke ist aber das Resultat von CHAPPIUS wohl vereinbar; wenn man bedenkt, daß bei 180° der stark verdichtete Teil der Luft sicher noch nicht frei geworden sein wird.

Noch bessere Anhaltspunkte geben die schönen Messungen von H. KAYSER. Er benützte Bündel von Glasfäden von 0.0014 bis 0.0026 cm Radius und 7.05 und 12.17 qm Oberfläche sowie 60 bzw. 90 km Gesamtfadenlänge. Gleichzeitig machte er auch Versuche mit feingestoßenem Gaspulver. Seine Messungen ergeben bei NH_3 und SO_2 eine Dicke der adsorbierten Schicht von etwa 10^{-4} cm. Nach

¹ Vgl. den Abschnitt in WINKELMANN'S Handbuch d. Phys., 2. Aufl., 1. Bd., S. 1524.

² MAGNUS, POGG. ANN. 89, S. 604, 1853.

³ P. CHAPPIUS, WIED. ANN. 8, S. 1 u. 671, 1879.

⁴ H. KAYSER, WIED. ANN. 14, S. 452, 1881.

⁵ P. CHAPPIUS, l. c. S. 674 (korrig. Zahl).

CHAPPIUS ist bei Luft das adsorbierte Volumen zwei- bis dreimal kleiner¹. Die für die vorliegende Frage geforderte Schichtdicke von noch nicht 10^{-5} cm kommt also jedenfalls unter allen Umständen heraus².

Eine fast noch bessere Bestätigung dafür, daß die Oberflächenschicht in der geforderten Ausdehnung vorhanden ist, geben Versuche von W. VOIGT³ über das Verhalten der an Glasflächen verdichteten Luft. Durch sorgfältige Reinigungsmethoden gelingt es ihm, Platten herzustellen, die als staubfrei anzusehen sind, auf denen, sollten noch fremde Teilchen an ihnen haften, solche jedenfalls kleiner als $1 \cdot 10^{-5}$ cm zu setzen sind. Es wurden 4 Glasplatten benutzt, 2 größere A und B und zwei kleinere a und b, letztere kreisrund von 12 bzw. 8.2 mm Durchmesser, bei 10 mm Dicke und 3 bzw. 1.4 g Gewicht. Die für die vorliegende Frage wichtigen Versuche seien wörtlich zitiert: »1. Wenn möglichst schnell nach vorgenommener Reinigung der Platten versucht wurde, die kleineren Platten a und b unterhalb der größeren A und B durch Adhäsion zum Haften zu bringen, so gelang dies (wenn auch das Kriterium völliger Reinheit erfüllt war) meist erst nach wiederholtem Andrücken so weit, daß auch nach stunden- oder tagelangem Hängen die unteren Platten nicht abfielen. Die Farben, welche sich dann in weißem, an der Grenze reflektiertem Lichte zeigten, waren bläulich bis gelblichweiß erster Ordnung, entsprechend einer Entfernung der Nachbarflächen von 1.1 bis $1.4 \cdot 10^{-5}$ cm. 2. Liegen die gereinigten Platten längere Zeit (1—8 Tage) in getrockneter Luft — vor Staub dadurch geschützt, daß die obere größere Platte auf einem Ringe lag, der um etwa 1 mm höher war als die kleinere Platte, welche in der Mitte dieses Ringes aufgestellt war —, und brachte man sie danach abermals unter möglichst geringem Druck zur Adhäsion, so zeigte nunmehr von der Grenze reflektiertes Licht höhere Farben, braungelb erster, violett und selbst blaugrün zweiter Ordnung; letzteres entspricht einem Abstand der Platten von etwa $3.6 \cdot 10^{-5}$ cm.«

Auch genau eben abgeschliffene Normalmaße aus Eisen oder Quarz zeigen, wie ich einer privaten Mitteilung von Hrn. KÖSTERS aus der Reichsanstalt für Maß und Gewicht entnehme, auf ihrer Oberfläche eine Schicht verdichteter Luft von 1 bis $2 \cdot 10^{-5}$ cm, die sich beim Aufeinanderlegen der Maße bemerkbar macht.

¹ P. CHAPPIUS, l. c. S. 674.

² MÜHLFARTH, ANN. d. Phys. 3, S. 328, 1900, hat auch gezeigt, daß die Adsorption auch vorhanden ist, wenn das Glas durch Erhitzen auf 500° von der Wasseroberfläche befreit wird.

³ W. VOIGT, WIED. ANN. Bd. 19, 39, 1883.

Nach diesen Messungen kann die Existenz einer an der Oberfläche der Teilchen haftenden verdichteten Gasschicht von der geforderten Ausdehnung nicht zweifelhaft sein. Welchen Kräften sie ihren Ursprung verdankt, mag zunächst dahingestellt bleiben. Daß die Wirkungssphäre der Moleküle sich auf so große Entfernungen direkt bemerkbar macht, mag vielleicht befremdlich erscheinen. Zwar hat auch QUINCKE¹ gezeigt, daß die Wirkung einer festen Oberfläche auf den Randwinkel von Quecksilber sich durch eine dazwischen-gestellte Schicht anderen Materials auf Entfernungen von etwa $5 \cdot 10^{-6}$ cm noch bemerkbar macht, doch wird für die Wirkungsweise der Molekularkräfte aus der Kohäsionskraft eine viel kleinere Entfernung, nämlich von der Größenordnung des Molekulardurchmessers geschlossen^{2,3}. Dies kann aber kein Einwand gegen die Heranziehung der angeführten experimentellen Daten für den vorliegenden Fall sein.

An alkalihaltigen Gläsern haben die HH. WARBURG und IHMORI⁴ adsorbierte Wasserhäute durch Wägung gemessen. Die Dicke derselben reicht bis an die Größenordnung 10^{-5} cm heran, wenn sich der Druck des umgebenden Wasserdampfes dem Sättigungsdruck bei der betreffenden Temperatur nähert. Da diese Wasserhäute dem Gehalte des Glases an Alkali ihren Ursprung verdanken, zudem die meisten Ladungsmessungen an kleinen Teilchen in trockenen Gasen ausgeführt sind, kommen diese dicken Wasserhäute hier nicht in Betracht. Bei Platin-oberflächen haben WARBURG und IHMORI keine Wasserhaut dicker als $1 - 2 \cdot 10^{-7}$ cm (die Empfindlichkeitsgrenze der Versuche) beobachten können. Daraus kann man schließen, daß die hier angenommenen Gasschichten eine geringere mittlere Dichte als diejenige des Wassers haben müssen; sonst hätten sie sich bei den Versuchen von WARBURG und IHMORI bemerkbar machen müssen. Für eine mittlere Dichte der Schicht von $\frac{1}{20}$ derjenigen des Wassers würde aber erst eine Schicht von $2 - 4 \cdot 10^{-6}$ cm an der genannten Grenze der Empfindlichkeit liegen⁵. Die Gasschicht kann aber noch reichlich dünner sein, um die hier geforderte Eigenschaft der Vergrößerung der Reibung der Teilchen zu bewirken, so daß der negative Befund der HH. WAR-

¹ QUINCKE, Pogg. Ann. 137, S. 402, 1869.

² JÄGER, Wien. Ber. 2 a, 122, 1, S. 978, 1913.

³ VAN DER WAALS nach WINKELMANN'S Handb. d. Phys., 2. Aufl., 1. Bd., S. 1231.

⁴ WARBURG und IHMORI, Wied. Ann. 27, S. 481, 1886.

⁵ Dabei ist noch nicht einmal berücksichtigt, daß die Messungen der HH. WARBURG und IHMORI im Vakuum bei geringen Dampfdrücken des Wassers ausgeführt sind, während bei den Ladungsmessungen an Teilchen meist Atmosphärendruck herrscht. Bei dem höheren Druck wird natürlich die adsorbierte Gasschicht eine größere Mächtigkeit haben.

BURG und IHMORI an Platinoberflächen keineswegs den hier gemachten Annahmen widerspricht.

Nimmt man so die gemachte Arbeitshypothese als richtig an, so erscheint es weiter nutzlich, zu sehen, ob sich nicht Eigenschaften, die bei den Oberflächenschichten an Glasflächen usw. beobachtet sind, bei den Versuchen mit kleinsten Nebelteilchen wiederfinden. Das scheint in der Tat der Fall zu sein. Eine von allen Beobachtern, die mit Gashuten gearbeitet haben, gemachte Erfahrung ist die, daß die Oberflächenschichten an einer freien Oberfläche Zeit brauchen, um sich auszubilden. Je nach der Beobachtungsmethode schwanken die Angaben über die Länge dieser Zeit. Die meisten Autoren geben an, daß die Adsorption in wenigen Stunden vollendet ist. W. VOIGT¹ hat zur Ausbildung der erwähnten ganz dicken Schichten 1—8 Tage gewartet. Feuchtigkeit scheint die Ausbildung der Schichten zu verzgern². Für Kohle gibt H. KAYSER an, daß die Adsorption von Luft vielleicht zu 90 Prozent in wenigen Sekunden vollendet sei³.

Bei den Mitteilungen über die Messungen der Steig- und Fallgeschwindigkeit kleinster Teilchen begegnet man gelegentlich der Bemerkung, daß die Teilchen verdampfen, obgleich die Substanzbeschaffenheit der Teilchen dies nicht wahrscheinlich macht. Die Fallzeit der Teilchen über eine bestimmte Strecke wird nämlich allmählich größer, so daß es scheint, als ob die Teilchen kleiner werden.

Nimmt man an, daß auch bei den kleinen, zu Ladungsmessungen benutzten Teilchen die Ausbildung der Gasschicht Zeit braucht, so erklärt sich der Vorgang der scheinbaren Verdampfung durch die Verringerung der Beweglichkeit des Teilchens infolge der allmählich dicker werdenden Gasschicht. Desgleichen erscheint verständlich, daß bei den kleinsten Teilchen, wo die Gasschicht Anlaß zu sehr großen scheinbaren Unterschreitungen des e -Wertes gibt, das verschiedene Alter des Teilchens und damit die verschiedenen stark ausgebildete Gasschicht die Ursache für die Unregelmäßigkeit der Unterschreitungen sein wird, so daß nicht einmal Haufungsstellen auftreten, die den einfachen, doppelten usw. Ladungen der Teilchen entsprechen. Hier wird erst eine Regelmäßigkeit zu erwarten sein, wenn genau auf das Alter der Teilchen geachtet wird.

Schließlich mag noch erwähnt sein, daß auch der vollkommen unelastische Stoß der Gasmoleküle auf die Teilchen, der für die bekannte CUNNINGHAMSche Korrektur am STOKESSchen Gesetz bei den besprochenen Teilchenmessungen immer angenommen wird, mit der An-

¹ W. VOIGT, l. c.

² P. MLFARTH, Ann. d. Phys. 3, S. 328, 1900.

³ H. KAYSER, Wied. Ann. 12, S. 536, 1881.

nahme der das Teilchen umgebenden verdichteten Gasatmosphäre in bestem Einklang steht. Denn in einer gegen die Oberfläche hin stark verdichteten Gasschicht können die auffallenden Moleküle der Umgebung nur unelastisch stecken bleiben. Vielleicht wird die Berücksichtigung dieser Schicht zu einer weitergehenden Begründung der CUNNINGHAMSchen Formel führen, über die ja bereits eine ausgedehnte Diskussion besteht¹. Auch erscheint nicht ausgeschlossen, daß in dem zum Teil willkürlichen Faktor A der CUNNINGHAMSchen Korrektur bereits ein Einfluß der Oberflächenschicht enthalten ist, so daß auch bei etwas größeren Teilchen die Unabhängigkeit der e -Werte vom Radius nur durch Kompensation zustande kommt.

Es ist meine Absicht, durch weitere Versuche die gemachte Annahme für die Erklärung der scheinbaren Unterschreitungen des Elementarquantums noch weiter zu bestätigen und die Gashaut selbst noch näher zu untersuchen. Vor allem sollen Versuchsreihen ange stellt werden, bei denen durch Rückwärtsrechnen auf die Dicke der Schicht bei verschiedenen Teilchenarten und -größen geschlossen werden kann.

Aufklärend wird auch voraussichtlich eine Arbeit wirken, welche im Physikalischen Institut der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin zur Zeit im Gange ist. Nach einem Vorschlage von Hrn. RUBENS sollen dabei Ladungsmessungen mit Teilchen in verdichteten Gasen ausgeführt werden, damit die CUNNINGHAMSche Korrektur recht klein wird, die von dem Verhältnis der freien Weglänge im umgebenen Gas zum Teilchenradius abhängt. Die Resultate werden also von der CUNNINGHAMSchen Korrektur möglichst frei werden, dagegen wird sich der Einfluß der verdichteten Gasatmosphäre an der Oberfläche des Teilchens besonders deutlich zeigen müssen, da die Gasschicht mit dem Drucke zunimmt.

Für die eingangs erwähnten Messungen sind Mittel von der JAGOR-Stiftung in Berlin und dem Kaiser-Wilhelm-Institut für theoretische Physik zur Verfügung gestellt worden. Beiden Stellen möchte ich dafür meinen besten Dank aussprechen.

Nachschrift am 10. Juni 1920. Wie ich aus inzwischen mir zugänglich gewordenen Arbeiten der HH. SCHIDLOF² und TARGONSKI³ ersehe, ist von diesen zur Erklärung der erwähnten Verdampfungserscheinungen an Quecksilber die Annahme einer an der Oberfläche

¹ Vgl. ZERNER, Phys. Zschr. 20, S. 546, 1919.

² SCHIDLOF, Archives des Sciences physiques et naturelles XLV, März 1918.

³ TARGONSKI, ebenda XLIII, April-Mai 1917.

verdichteten Gasschicht bereits durchgeführt worden. Hr. SCHIDLOF geht von der Tatsache des unelastischen Stoßes der Gasmoleküle auf das Teilchen aus und folgert, daß, wenn ein Gasmolekül an der flüssigen Teilchenoberfläche hängen bleibt, dafür ein Molekül des Teilchens fortgeschleudert werden muß. Dieser Prozeß soll so lange fort dauern, bis sich um das Teilchen eine schützende Gasschicht gebildet hat, welche das Teilchen vor dem weiteren Verlust an eigenen Molekülen und dem Ersatz derselben durch Gasmoleküle bewahrt. Die ursprüngliche Dichte σ_0 der Teilchen wird dann die Dichte σ' bekommen haben. Löst das Teilchen die Hülle auf, so können auch Teilchen aus nichtflüchtiger Substanz die Erscheinung des »Verdampfens« zeigen. Doch ist das scheinbare Verdampfen, d. h. das Kleinerwerden der Fallgeschwindigkeit beschränkt auf den Fall, daß die Dichte der Gasschicht $< \frac{\sigma_0}{3}$ ist. Im andern Falle (der z. B. bei Öltröpfchen in Quecksilberdampf realisiert sein kann), kann auch ein Schwererwerden der Teilchen, eine Zunahme der Fallgeschwindigkeit eintreten.

Bei dem von mir vorzugsweise behandelten Fall eines festen Teilchens in Luft wird zweifellos die mittlere Dichte der Gasschicht $< \frac{\sigma_0}{3}$ bleiben (vgl. auch S. 638), so daß die Beweglichkeit durch die Gaschülle verringert wird.

Die Entstehung des 'Urfaust'.

VON GUSTAV ROETHE.

(Vorgelegt am 8. April 1920 [s. oben S. 379].)

I.

Wenige philologische Forschungen, die ich miterleben durfte, haben auf mich so tiefen Eindruck gemacht, wie die kühne Entschlossenheit, mit der WILHELM SCHERER in seiner Schrift 'Aus Goethes Frühzeit' (Straßburg 1879) den Faust in Prosa zu erfassen wußte, wie die aufschlußreiche, verständnisvolle Feinheit, mit der er in seinen 'Betrachtungen über Faust' (Über Goethe, S. 293 ff.) Monologe Fausts und Gretchens analysierte. Ich habe an diesen Beispielen philologisch sehen gelernt, und so haben mich diese Probleme nie verlassen; es hat mich oft mit beschämter Empörung erfüllt, wenn ich ansehen mußte, mit welcher oberflächlichen Geringschätzung sich Viele über den methodischen Wert und Mut jener Arbeiten hinwegsetzten, wie das zeitweilig beinahe Mode war.

Aber freilich, SCHERER hat für seine Untersuchungen nur das Fragment von 1790 und den ersten Teil von 1808 zur Verfügung gehabt. Der Fund des 'Urfaust' schien durch die Macht der Tatsachen den Faust in Prosa und viele andere Ergebnisse SCHERERS mit einem Schlage widerlegt zu haben. Daß auch ein so sicherer Philologe wie ERICH SCHMIDT geneigt war, die Abschrift des Fräuleins von Göchhausen der Goetheschen Originalaufzeichnung seiner Faustanfänge so ziemlich gleichzusetzen und weiter zurückstrebende Analysen eher abzuwehren, wird man dem glücklichen Finder des unschätzbaren Denkmals am wenigsten verübeln. Es kam hinzu, daß die 'Periode der 'höheren Kritik', die beherrschende Rolle etwa der LACHMANNschen Nibelungenkritik, überwunden schien, als der 'Urfaust' zu Tage trat. Ein begreiflicher Rückschlag begünstigte die Neigung, sich mit dem wirklich Erhaltenen zu begnügen und die Vorstufen zu leugnen oder doch resigniert auf sich beruhen zu lassen. Auch die Wissenschaft hat Moden: daß neben dem kühnen Entdeckermut auch die 'ars ignorandi' ihre Rechte hat, wer wollte es leugnen? Aber ich habe doch aufgeatmet, als KARL VON KRAUS'

vortreffliche Morungenforschungen mir ein Wiedererwachen kühner Conjecturalkritik großen Stils ankündigten, die den Irrtum nicht fürchtet. Der Faustforschung ist die Scheu vor SCHERERS Wegen schwerlich heilsam gewesen, und ich rechne es PNIOWER hoch an, daß er die Überzeugung stets rückhaltlos vertreten hat, der sogenannte 'Urfaust' sei nicht unsrer Weisheit letzter Schluß. Der wertvolle Faustcommentar von MINOR und mehr noch die vielbenutzte unscharfe Paraphrase TRAUMANN'S leiden nach meiner Überzeugung schwer darunter, daß sie, MINOR gar mit polemisch gereizter Entschiedenheit, das Eindringen in die Entstehungsgeschichte über den 'Urfaust' zurück unterlassen, ja bekämpfen. Das hat natürlich die Folge gehabt, daß sie auch dem 'Urfaust' selbst nicht gerecht geworden sind.

Revolutionär gestimmte Zeiten schwelgen im Lösen der letzten Geheimnisse. Daß die sieben Siegel des Fausträtsels von tief sinnigen Adepten erbrochen werden, ist heute an der Tagesordnung. Meist wird der Stein des Weisen in der Hexenküche, der Walpurgisnacht und im zweiten Teil gesucht, da, wo Goethe seinen Spaß daran hatte, irrezuführen, auch wohl ein wenig mit Gelahrtheit zu spielen und zu orakeln. Das wahre Fausträtsel liegt durchaus im ersten Teil. Das ganze Werk hat seine Einheit in der Persönlichkeit des Dichters; ein einheitliches Kunstwerk ist es nicht. Nun vollzog sich Goethes Entwicklung gewiß nicht sprunghaft: wir bewundern ihre innere Notwendigkeit. Aber gerade im ersten Teil, ja schon im 'Urfaust' kommen sehr verschiedene Stufen dieser Entwicklung unvermittelt und, sagen wir getrost, widerspruchsvoll neben- und durcheinander zu Worte. Der rechte Philologe scheut sich nicht, auf diese Widersprüche den Finger zu legen. Aber das ist, selbst in der Wissenschaft, zur Zeit unpopulär. Die Faustcommentare streben zur Einheit, und das verhängnisvolle Schlagwort 'Synthese', das nachgerade zum Feldgeschrei jedes skrupellosen Dilettantismus zu werden droht, taucht wohl auch in diesem Zusammenhange auf.

Nur die Synthese wird uns wissenschaftlich ernsthaft fördern, der die Analyse vorangegangen ist und deren Kündler auch versteht, was Analyse heißt und bedeutet. Mir ist wieder und wieder die verhältnismäßig duldsame Auffassung entgegengetreten: 'Ihr Philologen mögt meinethwegen den Faust in Eurer Weise analysierend erklären; dann bestreitet aber auch uns das Recht nicht, philosophisch seine geschlossene Einheit zu entwickeln.' Ich fürchte, Toleranz ist hier, wie sonst in der Wissenschaft, nicht der rechte Weg zur Erkenntnis. Wer, wie man wohl sagt, die Dichtung aus sich selbst, aus ihrer innern Einheit heraus deuten will und sich weder um biographische Voraussetzungen noch um Entstehungsgeschichte und ursprünglichen Wortlaut noch um

Quellen und Paralipomena kümmert, sondern nur mit dem Text von 1808 und 1833 arbeitet, der kann nicht die erreichbare Wahrheit finden. Es ist unmöglich, 'Wald und Höhle' richtig zu verstehen, wenn man nicht weiß oder nicht wissen will, daß der zweite Teil der Scene aus einer ganz andern Zeit stammt, eine ganz andere Situation voraussetzt als der erste. Man muß ins Verwischen und Verdunkeln geraten, wenn man die Faustmonologe des Anfangs, wenn man die Pactscene in ihrem jetzigen Bestande für eine geschlossene Einheit auszugeben versucht. Selbst ein so bedeutender Gelehrter wie MINOR ist der schwer verzeihlichen Sünde des Verschleierns verfallen, da er sich sträubte, Mephisto als Sendling des Erdgeistes anzuerkennen. Es gibt ja Dichtungen uneinheitlichen Ursprungs, denen der Dichter selbst nachträglich durch gründlichen Umguß etwas wie Einheit verliehen hat. Goethe ist das kaum gelungen, wo er's versuchte; im 'Faust' hat er es nicht einmal versucht. Vor diesen allerpersönlichsten Offenbarungen hatte er eine historische Ehrfurcht, die dem Faustinterpreten abgeht, der uns eine unechte Einheit zurecht zu bauen strebt. Es ist ja wahr, ein Kunstwerk lebt, in die Welt hinaus entsendet, sein eignes Leben weiter und erobert sich in der Seele des Publikums oft eine Art Einheit, die ihm seiner Entstehung nach abging. Diese Einheit hat auch der 'Faust' erreicht, und wer die deutsche Geistesgeschichte seit Goethes Tode schreibt, wird mit ihr rechnen müssen. Wer aber Goethe selbst erklären, wer forschend und deutend das echte Verständnis für den Dichter und sein Werk erobern will, der wird sich vor dieser nachträglichen Einheit sorgfältig hüten, mag sie auch zu einer gewaltigen Culturmacht geworden sein. Ich brauche nur an Geschichte und Wirkung der Bibel erinnern.

Der blind machende Anschein nachträglicher Einheit wird da besonders gefährlich, wo ein glücklicher Fund neben das scheinbar in sich abgeschlossene vollendete Werk eine frühere Textgestalt treten läßt. Wir Alle neigen dann dazu, die Partei der endgültigen Fassung zu nehmen, die ältere Form aus der jüngern zu deuten. Ich habe vor dieser Versuchung schon bei der Besprechung des Urmeister zu warnen Anlaß gehabt¹. Beim Urfaust liegt es nicht anders. Ich bin überzeugt, wäre nie etwas Anderes von Goethes Faust zu Tage getreten, niemand würde zweifeln, daß dieser Faust genau so zur Hölle fahren sollte wie die Fauste der übrigen Stürmer und Dränger. Heute herrscht wenig bestritten die umgekehrte Auffassung, die den Faustplan des in Weimar und Italien gereiften Mannes in die stürmende Jugend zurück projiziert. SARAUWS eindringliche und vielfach feinfühligte Studie über

¹ Jahrb. d. Goethe-Gesellsch. 1, 167 f.

'die Entstehungsgeschichte des Goetheschen Faust'¹ setzt sich eben wieder mit Wärme dafür ein, daß der Grundgedanke des stets unbefriedigten Schöpferdrangs, der rettenden Rastlosigkeit, den ich sonst als bestimmende Leitidee erst der Schillerzeit Goethes zuzuweisen geneigt war, schon von Anfang an den Faustconceptionen den Weg wies: er findet ihn schon in einem der seltsamen didaktischen Briefe der Straßburger Kladder (Briefe I 244 18), die keine flüchtigen Augenblicksbilder geben, sondern bewußter gestalten und oft genug wie Bruchstücke eines leidenschaftlichen Romans wirken, gleich den in derselben Handschrift enthaltenen Fragmenten Arianes an Wetty. Unleugbar ist an dieser Beobachtung etwas Wahres: daß schon der junge Goethe unbefriedigt jeden Augenblick vorwärts gestrebt und sich dazu bekannt hat, das bestreite ich nicht. Je älter man wird, um so mehr erkennt man an sich selbst, wie erstaunlich Vieles vom späteren Schaffen schon in früher Jugend sich ankündigt. Die selbständigen Menschen bleiben sich oft merkwürdig treu, und die geistige Production selbst der Reichsten stellt sich überraschend einheitlich dar, wenn nur erst der rechte Augenpunkt gewonnen ist. Aber es besteht ein großer Unterschied zwischen schöpferischem Ahnen und bewußtem Gestalten.

Die Helden des Sturmes und Dranges sind keineswegs Heroen, die sich im Dienste der Idee vollenden. Die versagende Schwäche der Clavigo, Fernando und Golo findet da ebenso ihre Vertreter wie die ungebändigte Titanenkraft, die sich nicht zu zähmen weiß und sich dadurch selbst vernichtet. Auch der dramatische Abgott Shakespeare läßt gewaltige Helden frevelnd zu Grunde gehen. Gerstenbergs und des roheren L. Phil. Hahn Ugolino, beide sind als königliche Menschen gedacht: dennoch bleibt diesen Helden gewalttätigen Herrscherdrangs das furchtbarste Ende nicht erspart, ja es erscheint sogar als tragische Lösung geboten. Goethes Mahomet sollte im Dienste der Idee doch scheitern, auch sittlich. Egmont war, bei aller Sympathie des Dichters, dennoch dazu bestimmt, durch eigne Schuld, durch den sorglos ungebändigten Trieb seines Dämons zu erliegen. Auch Prometheus, des Dichters eigenstes Gegenbild, sollte am Kaukasus gefesselt schmachten; erst der alte Goethe dachte an des Prometheus Erlösung. Leisewitzens Guido, Klingers Otto, Guelfo, auch der Julio der 'Neuen Arria', der wie Faust über die Leiche eines rührenden liebenden Mädchens seinen Weg nimmt, gehn in den Tod, so schwer mit tragischer Schuld belastet, daß eine dichterische Begnadigung nicht zulässig erschien. Schillers Fiesko steht im Begriff, des Dichters Sympathie einzubüßen, als er fällt; und nicht nur Franz, auch der durchaus idealistische Karl Moor

¹ Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, Historisk-filologiske Meddelelser I 7 S. 62 ff. 74 ff. (Kopenh. 1918).

ist dem tragischen Untergang geweiht. Eine heitere, positiv naive Heroengestalt wie Simsone Grisaldo steht in ihrer Art so gut wie allein: sie zeigt innere Verwandtschaft mit Goethes Herkules, für den aber nicht das ernste Drama, sondern nur das Satyrspiel Platz bot. Das schäumende Kraftgefühl des Sturmes und Dranges verbindet sprudelnden Überschwang mit der aristokratisch stolzen Empfindung, daß es für diese Welt nicht taugt; die jugendlichen Dichter wissen, daß sich der reinen genialen Idee auf Erden fremd und immer fremder unreiner Stoff andränge, daß die bis zum Bersten geschwellenen Adern sich nicht nur durch Gestalten, sondern auch durch Zerstören und Zerplatzen Luft schaffen müssen, daß die Vollkraft der starken Persönlichkeit notwendig in einen Conflict mit ihrer Umgebung geraten wird; und sie sind innerlich frei genug, um in diesem Conflict nicht unbedingt die Partei des Helden zu nehmen, dem sein Leben zerrann. Aus Goethe, Schiller, Klinger zumal fühlen wir die kommende Selbstbezwungung schon in der Frühzeit voraus. Der Sturm-und-Drang-Held ist dem Untergang geweiht. Aber dieser Untergang vollzieht sich unter Triumphfanfaren:

Truncknen vom letzten Strahl
reisst mich, ein Feuermeer
mir im schäumenden Aug,
mich geblendeten, taumelnden,
in der Hölle nächtliches Thor.

Töne Schwager dein Horn,
rassle den schallenden Trab,
dass der Orkus vernehme: ein Fürst kommt,
drunten von ihren Sizzzen
sich die Gewaltigen lüften.

Aus diesem fürstlichen Empfang in der Hölle, wie er den 'Schwager Kronos' in seiner ersten Fassung schloß, grüßen uns nicht etwa bardische Harfenklänge, wie man stillos angenommen hat. MORRIS hat schlagend auf Jesaja 14,9 hingewiesen, wo dem König von Babel zugerufen wird: 'Die Hölle drunten erzitterte vor dir, da du ihr entgegen kamest. Sie . . . heißt alle Könige der Heiden von ihren Stühlen aufstehen. . . . Deine Pracht ist herunter in die Hölle gefahren, sammt dem Klange deiner Harfen. . . . Wie bist du vom Himmel gefallen, du schöner Morgenstern!' Es ist wirklich die Hölle, die das Genie empfängt, nicht eine farblose Unterwelt oder gar Walhall; der Gegensatz zum Himmel besteht. Aber dieser stürzende Übermensch ist großartig, dem Künstlerrauge besonders erfreulich im Sturze.

Daß auch Faust in diese Reihe gehöre, bestätigt obendrein das Verhalten der übrigen Sturm-und-Drang-Dramatiker. Zwar die kleine präludivende Scene von Lenz (Gesammelte Schriften, hrsg. von Tieck III 205f.), die den Eingang zu seiner Farce 'Die Höllenrichter' bilden sollte, bedeutet nur insofern etwas, als sie uns den Doctor Faust nicht im Himmel, sondern in der qualvollen undenkbaren Einsamkeit der Hölle zeigt. Um so unzweideutiger spricht Klingers Faustroman von 1791, der nach seiner hyperbolischen Sprache, seinen genialischen Ideen und Gestalten Vieles aus der dramatischen Jugendzeit vor 1780 übernommen haben wird. Hier verkommt das Genie, ein dilettantischer Weltbesserer wie Karl Moor, den es in den Grenzen der Menschheit nicht duldet, an der eigenen Überspannung, am Ekel vor sich selbst. Aber seine Höllenfahrt ist kein Triumphzug, selbst die Teufel wenden sich in verachtungsvollem Grausen von dem tief Gesunkenen ab. Klinger sah, als er seinen Roman endgültig formte, ohne Freude auf die Übertreibungen der eigenen Jugend zurück: so wird er gegen das Genietum Fausts ungerecht. Wärmer tritt die Vorliebe des Kreises für das Genie Faust beim Maler Müller zu Tage, dessen erster Faustversuch schon 1776 herauskam. Der Held ist 'ein vester ausgebackner Kerl', in den sein Verführer Mephisto sentimental bewundernd verliebt ist. Aber trotz wiederholter Lessingscher Einflüsse bleibt es doch auch hier beim Untergang dieses 'Königs der Unterwelt', dieses 'Columbus der Hölle'; ja, die Depravation Fausts sollte in den noch nicht veröffentlichten späteren Teilen des Müllerschen Faust anscheinend so weit oder weiter gehen, als bei Klinger, so daß die ewige Strafe gründlich verdient war. Nach Andeutungen des Dichters schrak er dann selbst vor den letzten Consequenzen zurück und suchte einen seltsamen, unklaren Ausweg. Das war aber erst gegen 1820, lange nach dem Erscheinen von Goethes erstem Teil. Der Stürmer Müller und selbst der gereifere Dichter bleibt der Überlieferung treu, die Faust im Teufelsbunde verkommen läßt: kein Ansatz zu innerer Läuterung und Befreiung, obgleich Müller von den beiden Faustdramen wußte, die ihren Helden zu retten gemeint waren. Und ebenso halten Jul. von Soden, der dem Sturm-und-Drang-Stil noch näher steht (1797), Benkowitz (1801), Karl Schöne (1809), Klingemann (1815), Julius von Voß (1823) u. a. an Fausts Höllenfahrt fest; nur Schink (1804), der von Weidmann beeinflusst war, aber tiefer zu begründen sucht, wagt den Schritt zur Rettung.

So zeugt der Sturm und Drang, unter dessen Gliedern es an persönlicher oder doch literarischer Fühlung nicht fehlte, geschlossen für Fausts tragischen Untergang; die Rettung müßte für Goethe erst erwiesen werden, und dafür gibt der 'Urfaust' keinen greifbaren An-

halt¹. Goethe ist damals anscheinend weder Paul Weidmanns geistlosem allegorischem Drama begegnet (gedruckt 1775), noch wußte er schon von Lessings künstlichen Plänen, die erst durch Blankenburgs Bericht in 'Literatur und Völkerkunde' Bd. 5 (1784) S. 82 ff. und durch den Theatralischen Nachlaß II 187 ff. (1786) allgemein bekannt wurden. Für den Jesuitenschüler Weidmann lag die Begnadigung Fausts durch überirdisches Eingreifen nahe, und sie bedurfte keiner inneren Begründung: das Teufelsbündnis des Mittelalters hat gern ein gutes Ende. Für Lessing aber war die Rettung des Helden notwendig. Der Forscher, dessen einzige Leidenschaft der unauslöschliche Durst nach Wissenschaften und Erkenntnis war, durfte nicht Teufelsbeute werden: 'die Gottheit hat dem Menschen nicht den edelsten der Triebe gegeben, um ihn ewig unglücklich zu machen'. Das ist persönlichstes Erleben und Bekennen. Diese innere Notwendigkeit bestand für den Frankfurter Goethe nicht. Ob Lessing ihm die Wendung zu Fausts Heil erleichtert oder gar gewiesen hat, sei dahingestellt. Jedenfalls wurde die Rettung für Goethe frühestens seit Italien der organische, auch persönlich notwendige Ausgang.

II.

Die voritalische, im wesentlichen schon frankfurtische Faustdichtung wird für uns dargestellt durch den Urfaust und durch den im Fragment von 1790 allein mitgeteilten Schluß der Paetscene. Denn daß die Verse 1770—1833 (vom Folgenden bis 1867 will ich absehen) schon nach Frankfurt gehören, daran halte ich trotz SARAUWS Darlegungen fest, der 1635—1833 für eine zusammenhängende Scene italienischer Herkunft hält. Mir scheint es äußerst unwahrscheinlich, daß die entscheidende Wette, die Leitidee des gereiften Werkes, isoliert in Italien zustande gekommen sein sollte: ist sie doch innerlich ganz eng mit dem Vorspiel im Himmel verbunden, das erst etwa zehn Jahre nach Italien entstand. Und ich bin nach wie vor überzeugt, daß der reimlose Anfang im Fragment 1770 f. erst nachträglich seine Reimentsprechung erhalten hat, daß hier eine Naht sichtlich zu Tage tritt.

SARAUW constatiert den abrupten Anfang 'mit zwei reimlosen Versen, mitten in einer Periode, mitten in einer Rede, die im Frag-

¹ Gretchens Worte in der Kerker scene (Urf. 88⁹⁵): 'Wir sehn uns wieder!' sind undeutlich. Meist werden sie auf die Hinrichtung bezogen. Ausgeschlossen wäre die Beziehung auf das Jenseits wohl nicht, und daß Gretchen schon im Urfaust für den Himmel bestimmt war, unterliegt keinem Zweifel. So könnten jene Worte die Zuversicht atmen, daß auch des Geliebten die Gnade warte. Aber für des Dichters Absicht würde das auch dann nichts beweisen, wenn jene Deutung gesicherter wäre. — S. unten S. 657.

ment durch die sieben Striche ausdrücklich als fragmentarisch gekennzeichnet ist', und fährt dann fort: 'Eigentlich genügt dieser Tatbestand, um schließen zu lassen, daß Goethe den bereits geschriebenen Eingang der Rede zurückbehielt.' Warum aber teilte er ihn dann nicht mit? Was kann ihn veranlaßt haben, 1790 uns den aufschlußreichen Paet vorzuenthalten, der ein helles Licht über die ganze Dichtung verbreitet hätte? Daß bei Goethe einzelne hingeworfene Stücke, Paralipomena, mit 'und', also 'mitten in der Periode' beginnen, ist nichts weniger als selten: gleich die Faustparalipomena 3. 4. 8. 20. 37. 55 belegen das. Reimlose Fetzen sind unter ihnen reichlich vorhanden; daß sich unter Reimgruppen einzelne Verse reimlos unfertig einmischen, ist häufig; sogar die genaue Parallele, daß das Paralipomenon reimlos beginnt und reimend weitergeht, kommt dort vor (10. 58. 118). Und es entscheidet nach wie vor der längst gefühlte und erkannte unüberbrückbare Gegensatz zwischen der Partie vor und nach 1770. Vorher spricht ein Hoffnungsloser, dem sich Geist und Natur, Wissen und Denken versagt haben; nur der Rausch sinnlicher Leidenschaft, nur der Taumel des Wechsels, der erregende Reiz des Widerspruchs bleibt ihm, um die unbefriedigte Seele zu betäuben; es ist eine tiefsinnige Ironie, wenn sich der Satz: 'Nur rastlos bethätigt sich der Mann' (1759) hier zwischenschiebt, der, dem Wortlaut nach allenfalls mit seiner Umgebung vereinbar, doch positiv auf die Gesundung des Schwerkranken vorausweist. Auch die Schmerzen, die der vom Wissensdrang geheilte Busen ersehnt, gehören zu jenen Taumelreizen. Ganz anders von 1770 an. Die Chamade wandelt sich jäh in die Fanfare. Das nach dem All dürstende Genie will sein Selbst zur Welt erweitern, nach Höchstem und Tiefstem greifen, der ganzen Menschheit Wohl und Weh genießend in sich sammeln. Hoben sich dort die Gegensätze restlos negierend auf, jetzt schließen sie sich zu großer Ein- und Allheit zusammen, und daß der Titan bereit ist, wie die ganze Menschheit am Ende zu 'zerscheitern', darin offenbart sich nicht Verzweiflung, sondern der trutzige Mut, das Leben bis ins Letzte auszuschöpfen, vergleichbar eben jenen abschließenden Rhythmen des 'Schwager Kronos' (S. 646). Im Grunde fühlt SARAUW selbst (S. 73 f.), daß mit Vers 1770 eine ähnliche Stimmung zu Worte kommt, wie sie es einst dem Helden ermöglichte, den Erdgeist zu beschwören. Also stürmende Jugend. Die beiden im Fragment reimlosen Verse leiten altes Frankfurter Gut ein, und jenes Zerscheitern entspricht dem Grundplane, bedeutet also keinen renommmistischen Redetrotz.

Aber etwas Lockres behält die Scene auch weiter. Die ersten 6 Zeilen von Mephistos Antwort (1776—1781) mögen gelten: ein Versuch, den himmelstürmenden Forderer herabzustimmen und zu erniedrigen. Nicht

der Mensch, nur Gott vermag das All zu erfassen. Wie aber vertragen sich mit diesem Gedanken die drei Schlußzeilen? Eben ist die Allheit Gott vorbehalten; jetzt wird Gott der eine Teil, das Licht, dem Teufel der andere, das Dunkel, zugewiesen, dem Menschen aber fällt der Wechsel zu, so daß das menschliche Erbteil doch wieder auf die Verbindung Wohl und Weh, Tag und Nacht hinausläuft. Man mag das mit 1780 zur Not zusammendeuten¹; in die Logik der Mephistophelischen Abweisung Faustischer Ansprüche paßt es nicht, ja es ist geradezu ein Widerspruch, der den Verdacht nahelegt, daß die 3 Schlußzeilen 1782—1784 erst nachträglich wieder ein reimloses Verspaar (1780f.) ergänzten.

Als Faust beharrt und den Geist mit seinem gebieterischen 'Allein ich will!' anherrscht, verweist ihn dieser auf erträumte und entlehnte Qualitäten, wie der Dichter und das Geld sie zu spenden vermögen. Spöttisch und logisch löst er Fausts positiven Willens-, Gefühls- und Ahnensdrang auf bis zu dem berühmten Schlußbilde 1830ff. Schon PNIOWER hat auf die nahen Anklänge verwiesen, die diese Partie mit einem Reimbrief an Merck vom 5. Dezember 1774 verbinden (Briefe II 212, V. 15. 23 f.)², und ich lege nicht weniger Wert auf das Schreiben an Jacobi vom 31. August desselben Jahres (Briefe II 194), in dem Goethe seine Erwartung ausspricht, 'daß du dich muthig entreissen wirst der papirnen Vestung Spekulations und literarischer Herrschaft. Denn das raubt dem Menschen alle Freude an sich selbst. Denn er wird herumgeführt von dem und jenem, hie in ein Gärtgen, da in eine Baumschule, in einen Irrgarten und Irrgärtgen . . .' 'Der und jener' meint hier freilich nicht den Satan, wie das MINOR (I 305) anzunehmen scheint; aber die Speculation, das Herumführen in der Irre und daß darüber das eigene Erbteil vergessen wird, das trifft doch überraschend zusammen. Beide Daten verweisen dies Scenenstück in die 2. Hälfte des Jahres 1774. Mephisto, der den Überschwang des Titanen ad absurdum führen will, besitzt noch nicht die volle weltläufige Überlegenheit, die er im vollendeten ersten Teil erreicht; aber auch Faust weiß sich nur wenig zu wehren: jener kurze Anlauf 'Allein ich will', dann ein paar Klagen; 'Was bin ich denn?' (1803) unterscheidet sich nicht wesentlich von dem 'Wem denn?' der Erdgeistscene (515).

Wie weit unter den Faustspänen der Paralipomena sonst noch Fetzen der Frankfurter Faustdichtung stecken mögen, will ich nicht entscheiden; namentlich die Nrn. 54—61 kommen in Betracht, skeptische Epigramme Mephistos. Ihr Wert liegt mir vor Allem darin,

¹ wie das MINOR I 301 versucht.

² SCHERER erinnerte zu V. 1774 bereits an Prom. 43, was bis ins Jahr 1773 zurückweisen könnte. Doch gehört der heiße Wunsch sich zu einer Welt zu erweitern Goethes ganzer Sturm- und Drangzeit und gestattet keine engere Datierung.

daß sie in die fetzenhafte Production hineinblicken lassen, die wir für den Frankfurter 'Faust' voraussetzen haben.

Die Kritik des Urfaust ist schwer gelähmt worden durch die viel citierten Worte der 'Italiänischen Reise', die vom 1. März 1788 datiert sind. 'Das alte Manuscript macht mir manchmal zu denken, wenn ich es vor mir sehe. Es ist noch das erste, ja in den Hauptscenen gleich so ohne Concept hingeschrieben, nun ist es so gelb von der Zeit, so vergriffen (die Lagen waren nie geheftet), so mürbe und an den Rändern zerstoßen, daß es wirklich wie das Fragment eines alten Codex aussieht' (WA. XXXII 288, 21 ff.). Die Angabe stimmt leidlich zu dem, was Eckermann zum 10. Februar 1829 aufzeichnet: 'Der Faust entstand mit meinem Werther; ich brachte ihn im Jahre 1775 mit nach Weimar. Ich hatte ihn auf Postpapier geschrieben und nichts daran gestrichen; denn ich hütete mich, eine Zeile niederzuschreiben, die nicht gut war und die nicht bestehen konnte.' Wesentlich ist mir an beiden Beschreibungen, daß ein reinliches Manuscript mit wenigen oder gar keinen Correcturen und Streichungen geschildert wird, das aus ungehefteten Lagen bestand. Goethe erklärte sich den Mangel nachträglicher Besserungen aus der Vorsicht, mit der er nur völlig Stichhaltiges niederschrieb; zugleich wehte ihn aus den Blättern ein Hauch der Ursprünglichkeit an, der ihn glauben ließ, er habe das Alles 'gleich so ohne Concept hingeschrieben'. Auf die sonst völlig unbegründete, aber sehr verbreitete Annahme, als sei der Urfaust ungefähr in der Folge niedergeschrieben, in der wir ihn jetzt vor uns haben, wird dies aus Lagen bestehende Urmanuscript erheblich eingewirkt haben. Aber man lasse nicht außer acht, daß beide Zeugnisse erst aus dem Jahre 1829 stammen. Es wäre ja möglich, daß Goethe den Passus der 'Italiänischen Reise' wirklich aus einem Briefe vom 1. März 1788 entnahm. Doch fehlen leider die Briefvorlagen für den 'Zweiten Römischen Aufenthalt', und Nichts gibt uns die Gewähr, daß hier nicht etwa die Erinnerungen und Vorstellungen des alten Mannes in die Vorlage hineingearbeitet wurden. Innere Gründe aber verdächtigen jenes Zeugnis sehr.

Ihm steht schroff und unvereinbar gegenüber, was wir von J. G. Zimmermann aus dem September 1775 wissen. Der berühmte Arzt besuchte den jungen Dichter und sah seinen 'Faust': '*Goethe apporta un sac, rempli de petits chiffons de papier; il le vida sur la table et dit: voilà mon Faust.*' So in A. W. Schlegels später, nicht einwandfreier Wiedergabe des Zimmermannschen Berichtes¹, während REIBERG

¹ Mitgeteilt von ERICH SCHMIDT in der 'Festschrift zur Begrüßung des fünften allgemeinen deutschen Neuphilologentages' (Berlin 1892) S. 84. Schlegel hatte die französische Sprache gewählt, da er an einen Engländer schrieb. Seine Behauptung, Zimmermann habe das Erlebnis in Weimar gehabt, ist natürlich falsch.

(Goethe und sein Jahrhundert [Jena 1835] S. 86) meldet, Goethe habe seinem damaligen Freunde Zimmermann 'einen Haufen Papiere' gezeigt mit den Worten: 'da ist mein Faust'¹. Was Zimmermann sah und las, waren Fragmente, die 'bald entzückten und dann bald wieder halb todt lachen machten', also Ernstes und Heiteres nebeneinander. Mir hat der '*sac rempli de petits chiffons de papier*' etwas durchaus Überzeugendes, obgleich Schlegels Brief erst aus dem Jahre 1832 stammt. So etwas erfindet man nicht. Noch am 6. October 1819 schreibt Goethe an den Sohn: 'Sende mir die Papiersäcke mit Paralipomena, damit ich das Gedicht für Fouqué aussuche' (Briefe XXXII 49), und Falk (Goethe aus näherem persönlichen Umgange dargestellt [Leipzig 1832] S. 92 f.) läßt den Dichter selbst den 'Walpurgissack' schildern: 'eine Art von infernalischem Schlauch, Behältniß, Sack, oder wie Ihr's sonst nennen wollt, ursprünglich zur Aufnahme einiger Gedichte bestimmt, die auf Hexenscenen im Faust, wo nicht auf den Blocksberg selbst, einen nähern Bezug hatten.' So bestätigt sich noch im Alter die Neigung einzelne Blätter, Gedichte, Versuche in Beuteln aufzuheben. Der 'Faust', den Zimmermann sah, war nicht auf Lagen zusammenhängend niedergeschrieben, sondern bestand aus Blättern, ja Fetzen Papiers.

Und das stimmt zu der genialen Productionsweise, die er uns in Dichtung und Wahrheit (WA. XXIX 14 ff.) selbst anschaulich schildert. Was unvermutet hervorbrach, warf er schnell nieder, so schnell, daß er kaum die Zeit fand, einen querliegenden Bogen zurecht zu rücken, und daher seine Gedanken in der Diagonale herunterschrieb; für diese 'nachtwandlerischen' kleinen Producte legte er 'eine besondere Ehrfurcht'. Mit solchem Schaffen verträgt sich nicht das Dichten in bestimmter zusammenhängender Reihe. Gerade im 'Faust' fand sich REHBERG (S. 85) 'immerfort daran erinnert', daß er 'stückweise gemacht ist, mit den mannichfachsten Intentionen, und in den verschiedensten Stimmungen'. Goethe wird sich vorläufige Pläne entworfen haben, wie er das in dem berühmten Altersbrief vom 17. März 1832 Wilhelm von Humboldt versichert. Aber 'nach meiner löblichen oder unlöblichen Gewohnheit schrieb ich wenig oder nichts davon auf' (WA. XXXI 202): so heißt es bei der 'Nausikaa'. Und auch wenn er sich entschloß den Plan niederzuschreiben, so konnte er doch nicht unterlassen, 'einige Stellen, die mich besonders anzogen, zu entwerfen und auszuführen' (ebda. S. 147). Diese Selbstgeständnisse stimmen genau zu

¹ Minder durchschlagend ist Knebels Bericht aus dem December 1774: 'Ich habe einen Haufen Fragmente von ihm, unter andern zu einem Doctor Faust, wo ganz ausnehmend herrliche Scenen sind' (PNIOWER, Goethes Faust Nr. 13). Doch verträgt sich das gut mit Zimmermanns Darstellung.

dem unfreundlichen Urteil Böttigers (Literar. Zustände und Zeitgenossen I 169) über die 'Geständnisse einer schönen Seele', denen er nachsagt, 'daß *morceaux* aus ganz verschiedenen Perioden Goethe's darin sind. Überhaupt arbeitet Goethe so, daß er Stücke (z. B. bei einem Schauspiel Scenen aus dem ersten und fünften Act) einzeln ausarbeitet und sie dann sehr lose zusammenhängt¹. Die Motive versteht der kleinliche Beobachter nicht, tatsächlich aber hat er Recht. Goethe producierte gern in Fetzen, gestaltete einzelne ihn reizende Stücke im Voraus. Diese Stücke waren kurz. Früh durch die Gewohnheit des Dictierens verwöhnt, war Goethe empfindlich schon gegen 'das Schnarren und Spritzen der Feder' und gegen jede andere Störung: so blieb er zunächst gern bei kurzen Partien, die, wenn der Geist ihn trieb, oft nur mit Bleistift hingeworfen, dann etwa später mit Tinte nachgezogen wurden. Begreiflicher Weise ist von diesen *chiffons* nicht viel auf uns gekommen. Nur die Handschrift H² und die Rückseite von H³ des 'Ewigen Juden' scheint sicher hierher zu gehören. Im übrigen haben wir die ehemaligen Fetzen bestenfalls in eigenhändigen Reinschriften (Faustparalip. 21. 54—61; Hansw. Hochz.; Ew. Jude H¹). Auch diese Reinschriften verwischen nicht den Charakter der Fetzenproduction, die gerade im 'Juden' und auch im 'Hanswurst' unverkennbar zu Tage tritt. Aber ist es denn bei den Paralipomena der 'Nausikaa', der 'Ungleichen Hausgenossen', selbst der 'Zauberflöte', des 'Feradeddin' usw. wesentlich anders? In der 'Nausikaa' drei locker zusammenhängende Einzelscenen: das kurze Ballspiel, der Eingangsmonolog des Helden, Anfänge eines Dialogs der Nausikaa mit der älteren Freundin: weiter nur noch einzelne, oft sehr bedeutende, aber kurze Versreihen ohne engere Verbindung. Noch lehrreicher sind die Anfänge des christlichen Trauerspiels (XI 344): ein eingehendes Schema, sorgfältig angelegt; die Ausführung hat mit dem 1. Act eingesetzt; aber die erhaltenen Stücke sind doch sieben oder mehr 'Fetzen', die nicht wirklich aneinanderschließen, obgleich sie sich oft recht nahe rücken. Und ganz ähnlich beim 'Löwenstuhl' (XII 294 ff. 421 ff.), wo neben einem doppelten Schema zwei Dutzend und mehr kleiner Einzelstücke stehen, keins über 40 Verszeilen lang, die wiederum gar nicht oder wenig miteinander vernietet sind. Goethes Vorliebe für die Opernform mag geradezu mit jener Neigung zum Einzelstück, zur Arie oder Scene, zusammenhängen. Bei den abgeschlossenen Werken läßt es sich nicht mehr urkundlich feststellen, wie sie entstanden², und ich will jene Methode, das Dichten

¹ Ebenso REHBERG S. 86: 'Dabei sind die einzelnen Theile [des Faust] nur zuletzt sehr ungeschickt zu einem Ganzen verbunden.'

² Vielleicht verrät der 'Gottfried' streckenweise eine ähnliche Entstehung; von seinen 62 Scenen überschreiten eigentlich nur die des ersten Actes das Maß der schnellen

von Hauptstücken, die dann durch Füllungen zu einem großen Ganzen verbunden wurden, gewiß nicht verallgemeinern. Aber sie bestand. KETTNER urteilt schwerlich richtig, wenn er (Schillers Warbeck S. 54) die großen Unterschiede zwischen Goethes und Schillers Schaffensart zu leugnen oder doch zu verringern sucht. Durchblättert man Schillers kleinere dramatische Fragmente, wir stoßen auf Schemata, Scenarien, Pläne in Fülle: bei den Scenarien wird durch Zahlen, deren Bedeutung mir oft undeutlich ist, anscheinend Abstufung, Umfang, voraussichtliche Arbeitsdauer im Voraus berechnet und bezeichnet; dagegen keine vorweggenommenen Einzelpartien: Schillers Versfassung fängt immer am Anfang an und schreitet in der Hauptsache planmäßig vorwärts, mag auch hier und da eine Lücke der Zukunft vorbehalten bleiben. Goethe faßt, zumal in der Jugend, zuerst das an, was ihn zur Gestaltung drängt, und mehrmals hat er es einer späteren Redaction überlassen, ob sie die kostbaren 'Fetzen' zu einem Gewande zusammennähen wolle. Als eine vorläufige Sammlung und Redaction solcher Fetzen seh ich nun auch den Urfaust an. Die Scenen 'Land Strase', 'Strase', 'Allee', 'Faust Mephistopheles' (V. 879 ff.), 'Ein Gartenhäusgen', 'Gretgens Stube', 'Am Brunnen', 'Zwinger', 'Dom', 'Nacht', 'Faust. Mephistopheles' (V. 1398 ff.), 'Faust, Mephistopheles' (S. 80—82), 'Nacht. Offen Feld', 'Kerker' können solche auf einen Wurf geschaffenen Stücke sein. Bei den andern spricht weniger der Umfang als innere Gründe dafür, daß in ihnen gar schon mehrere Fetzen zusammenredigiert sind oder das Urstück nachträglich erweitert wurde. Wohl möglich, daß Goethe schon zu Frankfurt seine Faustfetzen in einer Reinschrift vereinigt hat; spätestens geschah das für die Weimarer Hofvorlesungen. Diese Spätfrankfurter oder Frühweimarer Reinschrift hat Goethe 1829, mehr als ein halbes Jahrhundert später, irrig für die Uraufzeichnung des 'Faust' gehalten¹. Genau denselben Irrtum beging er, als er in 'Dichtung und Wahrheit' das Manuscript der 'Geschichte Gottfriedens' beschrieb; auch da glaubte er die Urgestalt seiner frisch hingeworfenen ersten Aufzeichnungen vor sich zu haben, und doch ist längst erkannt, daß es sich auch hier nur um die saubere eigenhändige Reinschrift handelt, deren Vorstufe uns natürlich verloren ist. So zweifle ich denn nicht daran, daß jener Reinschrift des Urfaust auf ungehefteten Lagen der *'sac rempli de petits chiffons de papier'* vorhergegangen ist, dessen Inhalt erst nachträglich, wohl um einige Füll- und Verbindungsstückchen

Improvisation. Das Vorbild Shakespeares wird in der Fülle und Kürze kleiner Scenafetzen weit überboten, zumal im III. und V. Act, die beide gerade Höhepunkte des Goetheschen Schaffens bedeuten.

¹ Auch 'das alte noch vorrätige höchst confuse Manuscript', über das ein Brief an Schiller (5. Mai 1798, Br. XIII 136) berichtet, wird nur jene Reinschrift meinen.

vermehrt, zu ein paar Gruppen notdürftig zusammenhängender Szenen geordnet worden ist. Diese Annahme ist die Grundlage der folgenden Vermutungen.

III.

Schon SCHERER hat den vollgültigen Beweis erbracht, daß die wilde Prosascene 'Trüber Tag, Feld' [im Urfaust: Faust, Mephistopheles] besonders alt sei; sie stimmt schlagend zur 'Geschichte Gottfriedens von Berlichingen', was bis ins Jahr 1771 zurückwies. ENDERS (Die Katastrophe in Goethes Faust [Dortmund 1905] S. 69—75 ff.) hat SCHERERS Beweis noch verstärkt, und ich sehe hier den Grundstein jeder methodischen Chronologie des Urfaust. Daß auch im 'Clavigo' ein blutdürstiger Cannibalismus sich entladet, als Beaumarchais des Schwagers abermalige Untreue erfährt (XI 1148 ff.), widerlegt SCHERERS Schlüsse schon darum nicht, weil sich Beaumarchais Tiraden in viel flüssigeren, weicheeren, gepflegteren Sätzen ergießen als die knapperen, gehackteren Flüche und Klagen der Urfaustscene. Obendrein hallt in Beaumarchais blutlechzenden Rasereien ein berühmtes literarisches Vorbild nach, die 'himmlische Phantasie' der Gräfin Orsina (IV 7), die gleich ihm zerreißen, zerfleischen, in Eingeweiden wühlen möchte. Und die Anklänge der Faustscene an 'Gottfried' beschränken sich nicht auf den gemeinsamen hyperbolischen Kraftstil, sondern steigern sich zu wörtlichen und gedanklichen Übereinstimmungen, durchweg in Partien, die schon in dem 'Götz' nicht mehr Zutritt fanden.

SCHERER erschloß aus dieser Scene, daß Goethe den Faust in Prosa begonnen habe. Er fühlte richtig durch, daß die Kerkerscene ursprünglich Prosa war: dies hat der Urfaust bestätigt. Und auch die Zwischenscene am Rabenstein paßte in den Prosa-faust: freilich ist hier eine wohlgegliederte, rhythmische Prosa an die Stelle der naturalistischen Sprache der beiden andern Szenen getreten. ENDERS hat gut ausgeführt, wie nahe diese Dreierheit zusammengehört, wie sie in sich ein leidlich abgerundetes Bild gibt; sie könnte sehr wohl als eine 'Situation aus Fausts Leben' für sich, im Sinne Maler Müllers, gelten. Wir erfahren, daß Mephisto durch einen 'großen herrlichen Geist' mit Faust verbunden ward, dem er zuerst als Hund erschien, daß die arme verführte Geliebte als Kindesmörderin der Hinrichtung harrete, während der Verführer sich in abgeschmackten Freuden vergaß. Der rührende und erschütternde Wahnsinn der Unglücklichen, die aus Liebe und Verzweiflung dem Verbrechen verfiel, ergreift in der schonungslosen Prosa viel tiefer und dramatischer als unter dem mildernden Vers-

schleier. Gretchen fühlt aber, und da gibt es ihr keinen Zweifel, daß sie die Buße des Todes auf sich nehmen muß. Der Teufel hat keine Macht über sie, so kann er sie nicht einmal vor dem Hochgericht retten. Aber sie wird gerettet werden. Die Zwischenszene ist kein bloßes phantastisches Augenblicksbild. Am Rabenstein schweben Geister; 'sie streuen und weihen'. Was sonst als Blumen? Sie bereiten den Stein für das Opfer. Aber dann sind sie keine 'Hexenzunft'. In den jugendlichen Spänen heißt es (WA. XXXVIII 496 Nr. 39): 'Die Furien und Hexen können keine Rosen riechen und Keine Nachtigall hören.' Mephisto lügt; es sind heilige Engel, die die Richtigkeit umschweben, Gretchen dort in Empfang zu nehmen. Die Lüge ist begreiflich: der Teufel, der hier ungemildert als pechrabenschwarzer Bösewicht auftritt, will Faust von jeder seelischen Berührung mit dem Heiligen fernhalten. Also: 'Vorbey! vorbey!' Beziehungen zu Bürgers Lenore halt ich nicht für nötig: richtig verstanden gewährt die Faustszenen ein ganz anderes Bild als Bürgers tanzendes luftiges Gesindel: schon Klang und Rhythmus der Faustprosa deutet auf edlere Bewegung. Gretchen wird gerettet: kein Zweifel. Und Faust? 'Mir grauts vor Dir, Heinrich', stößt ihn ab; die letzten Rufe nach dem Geliebten verhallen; das Wiederseh'n 88⁹⁵ ist mindestens zweideutig (oben S. 648). Die Rettung Fausts aus den Klauen des Teufels ist nicht vorbereitet. Sollte das Drama je mit der Kerkerzene schließen, so war Faust dem Teufel verfallen.

Diese Szenengruppe, die ich nicht trennen möchte, gehört also in die Nähe des 'Gottfried', 1771/72¹. Naturalistische Prosa und rhythmisch gehobene Prosa, eine Liedeinlage in der Kerkerzene. Die beiden Prosaarten lassen sich nicht scharf trennen. Auch in Clavigo, Stella, Werther stehn rhythmische Partien neben unbefangener, un-rhythmischer Rede, gar nicht zu reden von der Steigerung dieser Rhythmik, die seit dem Egmont einsetzt². Solche rhythmisch bewegte Prosa zeigt der Urfaust nun aber auch an anderen Stellen, worauf SCHERER schon nachdrücklich hinwies. So das Blumenpflücken im Garten (Urfaust 1029—1043³); so die Katechisation (etwa 1124—1150⁴); so besonders wirkungsvoll die Domszene mit ihren Chor-

¹ Wenn WARL (Hans Sachs und Goethe II [Cobl. 1893] S. 7) Gretchens Worte im Kerker 'Hab dich mein Tage nicht gesehn' (Urf. 84²²) an eine ganz ähnliche Phrase von Hans Sachs anknüpft, so überschätzt das natürlich eine nur im Sprachmaterial begründete Ähnlichkeit. Diese Prosagruppe fällt vor die Bekanntschaft mit Hans Sachs.

² Vgl. HENKEL, Goethe-Jahrbuch 21, 265; Zeitschr. f. deutschen Unterricht 12, 398 ff.

³ Sind die befremdlichen Worte 'Keinen Straus?' 1027 und das anschließende 'Nein es soll' nicht vielleicht Flickreim, so daß die Prosa schon mit 'Süs Lieben' begann?

⁴ Die Worte 'ihn nennen? Und wer' und 'empfinden Und' 1124 f. 1127 f. tragen durchaus den Charakter des nachträglich eingesetzten Flickreimes. Vielleicht begann die Prosa, jetzt zu Reimen gemodelt, bereits 1118.

einlagen; zweifelhafter ist die Umrahmung der Erdgeistscene 115—121. 161—164. SCHERER sah darin Reste, die aus einer Versumdichtung des noch weiter reichenden Prosafaustes stehn geblieben sind; ich halte diese Stücke für ältere Fetzen, die von Goethe mit späteren Reimpartien verbunden oder doch unbefangen zwischen sie gerückt wurden. Daß rhythmische Prosa mit unrhythmischer abwechselt, hat nichts Auffälliges; dafür aber, daß rhythmische reimlose Prosa mit Reim-, zum Teil sogar mit Knittelversen gemischt wird, ist der Urfaust bei Goethe der einzige Beleg. Das bedarf der Erklärung, die durch ERICH SCHMIDTS Bemerkungen zum Urfaust (S. XXXIVf.) nicht geleistet wird. Alle jene Prosafetzen schiebe ich wie SCHERER früheren Phasen der Faustdichtung zu. Für das Gottesbekenntnis hat ANDLER nun freilich (Revue german. I 317) auf Lavaters 56. Physiognomisches Fragment (in Orellis Auswahl) verwiesen, und der Anklang an Urfaust 1146¹ ist allerdings beachtenswert. Aber ANDLER, der nur mit jener späten Orellischen Auswahl arbeitet, übersieht ganz, daß die herangezogene Stelle erst im 4. Band der Physiognomischen Fragmente steht, also erst 1778 erschien, viel zu spät, als daß Goethe sie aus dem gedruckten Werk hätte entlehnen können. Gewiß, er konnte die Worte aus der Handschrift kennen. Aber viel wahrscheinlicher war er der Gebende. Schon im September und Oktober 1774 erbittet und erwartet Lavater 'ein par Stellen' aus Faust in brennender Ungeduld (Schriften der Goethe-Ges. XVI 40. 43). Und man hat längst beachtet, wie nah jene Scene sich mit Gesprächen berührt, die Goethe in Wetzlar mit Kästner geführt hat. Daraus ist der Schluß gezogen worden, daß Goethe von Lotten katechisiert worden sei (Goethe-Jahrb. 9, 236). Liegt aber das Sesenheimer Pfarrerstöchterlein für dies Erlebnis nicht noch näher? Der persönliche Charakter des Bekenntnisses ist um so sicherer, als er zu dem von Gott frevelhaft abtrünnigen Teufelsbündler wenig paßt. Ich lehne darum auch alle Schlüsse ab, die ANDLER hier für die Rettung Fausts ziehen möchte (Rev. germ. I 318).

Die Prosa der Erdgeistscene bedeutet nicht viel. V. 115—119 könnten aus einer scenischen Aumerkung entstanden sein, wie später in der gereimten Kerkerscene V. 4421f. (s. unten S. 670f.). Die Beschwörung steht so wie so von den Gretchenscenen weit ab, wenn auch 'Trüber Tag, Feld' das Eingreifen des Geistes voraussetzt. Nun wissen wir, daß bei den Weimarer Aufführungen die Reden des Erdgeistes nach Compositionen Eberweins gesungen wurden; namentlich V. 149—156 trägt durchaus lyrischen Charakter. So wäre immer-

¹ 'Nenn's Innigkeit, Herzlichkeit . . . , nenn's Glaube; Liebe, Hoffnung . . .' (Physiogn. Fragm. IV 81).

hin möglich, daß die Scene ursprünglich gedacht war als Verbindung von Prosa mit Gesangseinlagen¹. Denn diese Combination ist dem Frankfurter Goethe sehr geläufig gewesen.

Schon die 'Geschichte Gottfriedens' zeigt diese Neigung in drei Liedern, von denen eins, das Zigeunerlied, der Scene V 1 durchaus ihren Charakter aufprägt. Zu den beiden Clärchenliedern des 'Egmont' tritt nachdrücklich die melodramatische und orchestrale Erhöhung des Schlußactes. Sehr viel reichere musikalische Ausstattung zeigen 'Erwin und Elmire' und 'Claudine' schon in ihrer ursprünglichen Prosafassung. Namentlich aber verweise ich auf den 'Mahomet', von dem wir zwei musikalisch-lyrische Scenen haben, die Hymne des Propheten und den Wechselgesang, neben denen nur eine Prosascene steht, deren Eingang (XXXIX 190 2 ff.) an den Schluß der Erdgeistbeschwörung erinnert (Urf. 167 f.). Die Arbeit am 'Mahomet' steht für Mai 1773 fest; auch für 'Erwin' und 'Claudine' wird schon das Jahr 1773, das Goethe des Componisten André Bekanntschaft brachte, den Grund gelegt haben; für einzelne Lieder ist gewiß, daß sie dem Erscheinen der ganzen Singspiele 1775 und 1776 erheblich vorangingen; für 'Claudine' zumal bezeugt eine briefliche Äußerung (Br. II 254 8), daß 1775 ein älterer Versuch wieder aufgenommen wurde. So weist also auch die Singspieltechnik. Prosa mit musikalischen Einlagen, ins Jahr 1773, und so liegt es nahe, die rein lyrischen Gretchen-Scenen 'Meine Ruh ist hin', 'Ach neige neige' ebenso in diese frühe Periode zu rücken wie die Domszene. 'Auerbachs Keller' stell ich nicht hierher, weil dort die Lieder wahrscheinlich erst nachträglich eingeschoben wurden. Die Verbindung von Lied und Dialog hat Goethe bekanntlich sein Leben lang geliebt. Singspiel und Oper reizt ihn immer wieder; gerade der 'Faust' hat bis zur Vollendung immer von Neuem musikalischen Elementen Raum gegeben; ja, er ist ohne sie gar nicht denkbar. Aber die Verbindung von Prosa und Lied gehört doch recht eigentlich diesen Anfängen an; daß sie später in der 'Zauberflöte' noch einmal aufgenommen wurde, lag an Schikaneders Vorbild und hat mit der Frankfurter Singspieltechnik nichts mehr zu schaffen: Goethe gab, wie die endgültigen Fassungen der jugendlichen Spiele erweisen, nach der Frankfurter Zeit die Operettenprosa auf zu Gunsten des Versdialogs.

So ergäbe sich als Bestand dieser ersten Phase: die Sternblumenscene, Gretchens Stube, Katechisation, Zwinger, Dom, Trüber Tag Feld, Nacht Offen Feld, Kerker: also im Wesentlichen die Gretchentragödie. Allenfalls außerdem die Erdgeistbeschwörung als einziger Ansatz, den Bund Mephistos mit Faust vorzubereiten: aber das ist schon ganz un-

¹ Doch siehe unten S. 670 f.

sicher. Jene Abgrenzung entfernt sich nicht weit von dem Bestand, der sich herauschält, wenn wir H^{NR.} Leop. Wagners 'Kindesmörderin' mit dem Urfaust vergleichen. Er kannte die Ohnmacht der Verführten, mit der die Domseene schließt; auch der Halbwahnsinn, mit dem Evchen ihrem getöteten Kinde das Eiapopeia singt, wird aus Gretchens Kinderlied im Kerker stammen; ebenso wußte Wagner von Marthens Namen und Gestalt. Auf Schlafrunk und Tod der Mutter komm ich noch zurück (S. 665). Wagners Hasenpoth steht zwischen Mephisto und Carlos; von beiden konnte Gröningseck das böse Wort 'Du bist ja nicht die erste' gelernt haben. Was bei Wagner nachwirkt, wird April 1775 schon vorhanden gewesen sein. Es greift nur wenig über den Rahmen jenes teils naturalistisch, teils rhythmisch gehaltenen Prosadramas mit lyrischen Einlagen hinaus, das einen in seiner Art einheitlichen Stil aufweist und ganz auf die Katastrophe eingestellt war.

Uns fällt es auf, daß Goethe mit ihr begann. In den Anfängen des 'Faust' lag die Schuld an Friederike noch schwer auf ihm, die ihn von 'Gottfried' bis zum 'Clavigo' begleitet und auch in der unvollendeten Ballade der 'Claudine' nachklingt. Die Heldin dieser Prosatragödie hat noch nichts vom Lottentypus. Gretchen — so hieß sie hier¹ — dominiert durchaus; Zweifel an Fausts Liebe, die das Orakel besänftigt; die ruhelose Schwermut der Leidenschaft; die Sorge um des Geliebten Seelenheil; dann die furchtbaren Erschütterungen der Schuld; von vornherein weht Tragödienluft. Das Naive, das Hausmütterliche, das Genrehafte des späteren Gretchens fehlt hier noch ganz. Mephisto ist nur böser Teufel von zähnefletschender Freude an Niedertracht und Zerstörung, noch ganz ohne die überlegene Weltklugheit, die später auch die Negation verklärt. Faust erhebt sich höher, da er seinen Gottesglauben entfaltet; aber auch in diesem Bekenntnis empfinden wir gerade neben der krassen Zeichnung des traditionellen bösen Teufels etwas Unbefriedigendes, Unausgeglichenes (oben S. 657). Im übrigen ist die Gestalt noch etwas dünn; die Verschuldung, die Selbstanklage entladet sich in einem leidenschaftlichen Toben, das noch kein Gegengewicht in der genialen oder bedeutenden Persönlichkeit hat. Er ist noch ganz unfertig. Vom Faustischen keine Spur; auch das Universitäts- und Gelehrtenwesen fehlt in der Ausführung völlig, wenn es auch im Plan von vornherein gesteckt haben muß.

¹ 'Margarethe' kam wohl erst bei der Reinschrift in einige Überschriften herein, am Auffälligsten im 'Kerker', wo der Text stets 'Gretgen' hat (85³¹. 33. 43. 88⁹⁵). In der erweiterten Katechisationszene zeigt die Überschrift der Szene und eine einzelne spätere Überschrift (vor 1113) 'Margrete'; sonst immer Gretgen. Nur das Sternblumengespräch hat immer die Überschrift 'Margu:'; aber es ist im Urfaust nur noch der kleine Bestandteil einer längeren Szene späterer Herkunft.

IV.

Die Annahme, daß die Gretchentragödie am Anfang aller Faustdichtung gestanden haben könne, hat, so nahe sie lag, gerade darum sich nie durchsetzen können, weil es notwendig schien, daß Goethe mit dem Eingangsmonolog begonnen habe. Er stellt uns den Helden vor: ein Faust ohne Faustmonolog schien selbst in den ersten Ansätzen undenkbar.

Nun ist es ja richtig, daß manches der erhaltenen Goetheschen Fragmente wirklich unzweifelhaft mit dem Anfang begonnen wurde. Für den 'Ewigen Juden' mit seinem ersten Fetzen darf das als gesichert gelten. Richtig ist auch, daß monologische Eingänge Goethes dramatischer Neigung nicht fern liegen¹: wie Iphigenie und die Fischerin, so eröffnet Mahomet, freilich in lyrischer Hymne, das Drama, dessen Held er ist, und auch für ihn steht wohl fest, daß die Eingangsscene wirklich der Anfang der Dichtung war. Aber beim Faust war für den Eingangsmonolog nicht Goethes eigene technische Neigung, sondern mittelbar, kaum unmittelbar, das Vorbild Marlowes bestimmend, das in den deutschen Puppen- und Volksschauspielen² nahezu ausnahmslos nachwirkt. Hier entschied also nicht das persönliche Erlebnis, sondern nur die Anlehnung an einen für diese Gestalt feststehenden dramatischen Typus. Der Eingangsmonolog Faustens wurzelt in der Tradition, Gretchens Leid in seinem eigensten seelischen Erleben. Liegt es da Goethes Art nicht viel näher, daß er mit Gretchen anfing? Wenn Wilhelm Meister in den 'Lehrjahren' (XXI 38) von seiner jugendlichen Production erzählt, daß seine Einbildungskraft über Exposition und Verwicklung hinweg sah und 'dem interessanten fünften Acte' zu eilte, wenn es an der entsprechenden Stelle der 'Theatralischen Sendung'

¹ Auch Hanswursts Hochzeit, Satyros, das Christliche Trauerspiel, Scherz, List und Rache, Jery und Bätely, Pandora beginnen mit Soloscenen; die Mitschuldigen wenigstens in ihrer einactigen Fassung, wohl auch die ungleichen Hausgenossen. Doch ist's hier überall nicht eigentlich der Held, der sich exponiert. Und es überwiegen dialogische Anfänge: in den 'Geschwistern' und in der 'Nausikaa' wird der zu erwartende Anfangsmonolog der Hauptperson geflissentlich durch kleine Vorscenen zurückgeschoben.

² Ob und wann Goethe etwa Dodsleys Neudruck kennen lernte, auf den Nicolai 1758 aufmerksam gemacht hatte, lass ich dahingestellt. Daß Faust sich als Pestarzt Dank erwarb ('Spaziergang vor dem Thor' V. 1000 ff., 1028 ff.), könnte durch Marl. 45 ff. (*Are not thy bills hung up as monuments, Whereby whole Cities have escaped the plague And thousand desperate maladies bene cur'd?*) veranlaßt sein; in dem Puppenspiel fand ich diesen Zug nicht. Als Mediziner ist Faust freilich schon Pfitzer geläufig (bei Keller S. 62 f.). Ausdrücklich bezeugt ist Kenntnis Marlowes für Goethe erst durch die Tagebuchnotiz zum 11. Juni 1818: da handelt es sich um Müllers Übersetzung. Aber das braucht nicht die erste Bekanntschaft zu sein.

(LI 33) von dem jugendlichen Wilhelm heißt, daß er die vier ersten Acte in seinen Compositionen nicht leicht in Anschlag brachte, sondern bei seiner Stoffwahl lediglich berücksichtigte, was sich zu einem fünften Acte qualifizierte, so klingt das wie die ausdrückliche Bestätigung der von mir vorausgesetzten Gretchentragödie im Anfang der Faustdichtung. Und in dem durch Gräff (Goethe über seine Dichtungen IV 16) sehr verdienstlich hervorgezogenen Bericht Knebels, den Gubitz in den 'Berühmten Schriftstellern der Deutschen' (Berl. 1854) I 326 mitteilte, wird ganz bestimmt versichert, daß Goethe Knebel Dec. 1774 'eine der letzten Szenen des Faust vorlas (1774) und die ersten Szenen gar noch nicht vorhanden waren'. Alle diese Anhalte geben uns jedenfalls das Recht, dem ersten Monolog den Voranspruch, er sei zuerst entstanden, zu entziehen. Die Voraussetzung entbehrt jeder festen Grundlage; sie beruht auf der leidigen Gewöhnung. Wahrscheinlich ist der erste Act der 'Mitschuldigen' zuletzt entstanden; die Ansätze zum 'Ödipus', zur 'Befreiung des Prometheus', wohl auch zum 'Falstaff' und zum 'Falken' sollten schwerlich den Anfang dieser Dichtungen bilden. Zu Schillers Totenfeier sind nicht die Eingangshöre entworfen, sondern nur Verse aus den Szenen des Gatten, des Freundes, des Vaterlandes, der Dichtung, die im Schema erst die Nrn. 3, 4, 7, 9 tragen. Auch die wenigen Paralipomena der Reformationscantate setzen nicht auf Sinai ein, wie die Entwürfe beginnen, sondern beziehen sich auf Salomons Zeit, die erst den 3. und 4. Abschnitt bilden sollte. Die ersten Acte des 'Tasso' haben ihre endgültige Form zuletzt erhalten. Sprechen innere Gründe gegen die chronologische Entstehung der Urfaustszenen in der Folge, in der sie uns vorliegen, so ist diese Folge für die Frage der Entstehungszeit unwesentlich.

Der Eingangsmonolog kann nun aber erst entstanden sein, seit Goethe mit Hans Sachsens Knittelvers vertraut war, also nicht vor 1773, während die Prosa der Schlußszenen teilweise schon auf den Schluß des Jahres 1771 hinweist. Ich lege keinen Wert darauf, daß Goethe durch den Spruch 'Historia · Ein wunderbarlich gesicht keyser Maximiliani, löblicher gedechtnuß von einem nigromanten' in die Sphäre der Faustdichtung gelockt werden mochte. Die Einführung des Knittelverses geschah in zwiefacher stilistischer Absicht: einmal sollte er seine derbe komische Kraft bewähren; dann aber strebte Goethe überhaupt eine mimische Nachbildung des Hans Sachsischen Holzschnittstiles an, der nicht nur zu komischen Wirkungen taugte.

Den Übergang von der Prosa zum Knittelvers stellt drastisch 'Auerbachs Keller' dar. Mit vier Reimpaaren (darin ein fünfhebige) setzt die groteske Scene ein, um dann wieder in die Prosa zurück zu

fallen. Diese ist überjugendlich, allzu studentisch geraten. Nun macht ein Brief Goethes an Gustchen Stolberg vom 17. September 1775 wahrscheinlich, daß er in eben diesen Tagen das Rattenlied verfaßt hat. Für einen so späten Zeitpunkt ist die Prosa der Scene zu unreif. So kann ich PNIÖWER (Vierteljahrschr. f. Litgesch. 2, 146) nur zustimmen, wenn er Z. 23—54 für einen Einschub erklärt. Nicht anders wird es mit dem Flohlied und seiner Umrahmung stehen (84—129); man beachte, wie glatt Z. 130, das zweifelhafte Lob des Weines, an Z. 83, den Beginn des Trinkens, anschließt. Wieland sah im Flohlied Erlebnisse Goethes mit Merck nachwirken: die beiden hatten 1772 in Gießen allerlei studentische Abenteuer durchgemacht. Aber gegen eine so frühe Datierung sprechen schon die mich überzeugenden Beziehungen zu Schubarts 'Hahn und Adler', einem kleinen Gedicht, das erst Ende April 1774 erschien (Vierteljahrschr. f. Lit. 2, 160); auch ist mir wahrscheinlicher, daß das Lied erst der Zeit entstammt, als der Gedanke an die Reise nach Weimar aufgetaucht war und der Vater den Sohn vor höfischem Leben warnte (vgl. Dichtung und Wahrheit XXVIII 322 mit Urfaust 25, 122): Beseitigen wir jene beiden Liedereinlagen mit Zubehör, so bleibt eine knappe Prosascene übrig, in der Faust selbst den Zauberer spielt, wie das durch die anregenden Bilder in Auerbachs Keller nahe gelegt war. Schon durch das Flohlied wurde dann Mephisto mehr in den Vordergrund geschoben; in der endgültigen Reimfassung steht Faust ungeduldig, unbehaglich, unbeteiligt beiseite und überläßt es Mephisto ganz, sich mit den nassen Knaben zu unterhalten. Das entspricht der steigenden Tendenz, die Fausts Gestalt seit der dritten Phase des Urfaustes erhält, die aber der zweiten noch fehlt.

War 'Auerbachs Keller' überwiegend Prosa, so ist die Schüler-scene von vornherein in Knittelversen abgefaßt. Die erste Partie ist so fuchsenhaft, ja pennalistisch ausgefallen, daß man geradezu daran gedacht hat, sie für Leipziger Gewächs zu halten, was schon die metrische Form verbietet. Aber sie beruht wirklich in der Hauptsache auf Leipziger Erfahrungen, deren plumper Vortrag begünstigt wird durch das bewußte Streben, in Hans Sachsischer Manier mit überderben Strichen zu zeichnen. Gießener Eindrücke sind auch hier nicht zu erweisen. Schon die scenische Bemerkung am Eingang 'Mephistopheles im Schlafrock eine grose Perrücke auf' weist, so anachronistisch wie möglich, auf Leipzig hin; spiegelt sich doch darin die Verbindung von Prunkschlafrock und Allongerperücke, die uns Goethes Besuch bei dem gravitatischen Gottsched so lustig miterleben läßt (Dichtung und Wahrheit XXVII 86 ff.); später tritt dann historisch richtiger Fausts 'langes Kleid', sein Talar an die Stelle. Von den karikierenden Albernheiten dieses ersten 'Fetzens'.

der etwa bis 332 reicht und regelmäßige Reimpaare aufweist¹, geht es dann ohne wesentliche Änderung der Form, die nur etwas silbenreicher wird und die Reimstellung vereinzelt ändert², weiter zu der berühmten, von vornherein wohlgelungenen negativen Ironie, mit der Mephisto den formalistischen Schematismus und die terminologischen Künste der Wolffschen Philosophie behandelt; hier sind Straßburger Eindrücke (*Encheiresis naturae*) neben Leipziger Collegerfahrungen zur Geltung gekommen, während endlich der dritte Teil (von 395 ab) mit der praktischen Medizin seinen cynischen Spott treibt und echt teuflisch seelenverderbende Keime sät. Dieser dritte Abschnitt verläßt die Knittelverse zugunsten freier Formen; er ist an Reife den beiden anderen, zumal dem ersten, weit überlegen und gehört wohl erst in die dritte Phase der Faustdichtung. Jedenfalls kennzeichnet die angedeutete, schon von PNIOWER und SEUFFERT erkannte Dreiteilung wieder die Entstehung des Urfaust aus einzelnen 'Fetzen'. Die beiden ersten Drittel der Schülerzene entsprechen dem komischen Gebrauch des Knittelverses.

Diese Komik enthält schon ein mimisches Element. Goethe ahmt die Art des braven Nürnberger Schusters in seiner Weise nach. Er will geflissentlich grobe Striche, eine grelle, schlichte Tuschmanier erreichen. Tatsächlich konnte er später, als er die Schülerzene zu der Fakultätskritik ausbaute, die bei Marlowe und sonst dem Eingangsmonolog zufiel, die erste Partie kaum mehr brauchen, während die beiden andern neben Versreihen reiferer Weisheit ihren Platz behaupteten. Sehr viel deutlicher tritt jenes mimische Streben an andern Stellen zu Tage. Dahin gehört der Monolog Valentins: der frumbe Landsknecht stellt sich in selbstgerechter Philistertugend ganz direct und naïv vor; eine unbefangene Selbstcharakteristik, deren primitive Manier eben nur als mimisch zu begreifen ist. Goethe hat dann später in Valentins Tod sich dieser Manier nach Darstellung und Vers ein wenig angenähert, besonders deutlich in den Schlußworten (3774 f.). Auch Frau Marthens erster Monolog (Urfaust 719 ff.) gehört hierher: er schließt sich deutlich an die Eingangsworte der 'Pewrin' im 'Fahrenden Schüler im Paradeiß' an (Fastnachtsp., hrsg. von GÖRZE, II 105)³; auch sonst ist Marthe das alte böse Weib, wie es zu Hans Sachsens Lieblingsfiguren gehört, mit Kuppelci und erotischen Witwenwünschen ausstaffiert.

Den besten Beleg aber für diese Manier bietet der Eingangsmonolog in seinem ersten Absatz. Auch hier wieder die naïve

¹ Urfaust 284 ist vielleicht gleich hinter 281 zu stellen.

² 337 ff. 355 ff.

³ GÖRZE, Berichte des Freien Deutschen Hochstiftes zu Frankfurt a. M., n. F. XI 14*.

Selbstvorstellung, die alle in Frage kommenden, überlieferten Motive unvermittelt aneinanderreihet. Faust ist unbefriedigt als Forscher und als Lehrer; aufgeklärt und über 'Skrupel und Zweifel' erhaben, fühlt er gerade darum den Mangel rechten Inhalts; er besitzt weder Gut noch Geld; er hat keinen Teil an den Ehren der Welt. Und dann mit einem kühnen Ruck, einem wenig motivierten 'Drum' der Entschluß, die Bahnen der Magie zu betreten, wesentlich um der Erkenntnis willen, während die Befriedigung des Lehrtriebs (28) dagegen zurücktritt und die Freuden der Welt wider Erwarten ganz ausscheiden. Erkenntnis ist für den Adepten gewiß das Wichtigste; auch darin liegt ein traditioneller Zug. Nur überrascht dieses Ziel der magischen Bemühungen im Hinblick auf das 'Drum' (24), das unmittelbar an das Verlangen nach Gut und Ehre anknüpft. In Wahrheit schiebt die Handlung des Goetheschen Dramas vielmehr die Erkenntnis zurück, die Betätigung im Leben immer maßgebender voran. Aber der Eingangsmonolog ist eben nur eine Art Gesamtprogramm, das an die üblichen Faustmonologe Marlowes oder der Puppenspiele sich anschloß. Was der Dichter von dieser bunten Motivschüssel wählen würde, blieb noch vorbehalten. Die Schlußwendung zur Magie hat in ihrer naiven Ausdrücklichkeit später dadurch große Bedeutung gewonnen, daß der Verzicht auf das unwürdige Hilfsmittel der Zauberei Vorbedingung wird für die innere Gesundung Faustens (11404). Aber diese weitausschauende Absicht lag Goethe fern, als er den Eingangsmonolog schrieb. Dem jungen Genie fehlte noch die echt Lessingische Erkenntnis, daß nur der Gewinn strenger anhaltender Arbeit und nie ein abkürzender Zauber fromme. Goethe führt die Magie hier nur im Dienste puppenspielfaher, kunstloser Exposition vor. Man wird dem Sinn und der Tragweite des Eingangsmonologs nur gerecht, wenn man sich diesen bewußt mimischen Holzschnittcharakter gegenwärtig hält. Vers 1—32 ist wieder ein Fetzen für sich.

Seiner Art nahe steht dann noch die Scene 'Strase' (Urf. 457 ff.), Reimpaare mit stärkeren Umstellungen¹, und der Anfang der Scene 'Abend' (etwa bis 538). Auch die Brunnenscene ist wohl in diese Periode zu rücken: namentlich Gretchens Schlußworte, wieder ein Selbstgespräch in Knittelverstechnik, fügen sich gut in den Charakter der zweiten Phase: auch die Überschrift 'Gretgen' weist in die frühere Zeit². Vor allem beachte man, daß der Tod der Mutter Gretchens hier mit keiner Silbe berührt wird, obgleich Gretchen schon gefallen ist.

¹ 471 ff. 486 ff. 493 ff. 497 ff. 519 ff. 526 ff.

² SCHERER knüpfte auch ein Band zwischen dem Liesgen der Brunnenscene und dem Lissel H. L. Wagners; das wies auch auf das Jahr 1774, freilich recht unsicher.

Dieses wichtige dramatische Motiv ist bei Goethe nicht von vornherein klar. Wagners 'Kindesmörderin' verwertet zwar den Schlaftrunk als Mittel der Verführung, aber die Mutter stirbt nicht daran; erst der 'Schagrin' über die gefallene und verschwundene Tochter kostet Frau Humbrecht das Leben. Die Worte der Kerkerzene 'Meine Mutter hab ich umgebracht' (Urf. 86₅₈) ließen die gleiche Sachlage zu. Aber schon die Verse der Domszene:

Betest du für deiner Mutter Seel

die durch dich sich in die Pein hinüberschlieft (Urf. 1322 f.)

scheinen darauf zu deuten, daß die Mutter am Schlaftrunk starb. Doch ist auch das nicht sicher. Ganz unzweideutig ergibt sich diese Verknüpfung erst aus V. 1207, wo Gretchens besorgte Frage 'Es wird ihr hoffentlich nicht schaden!' und Fausts beruhigende Versicherung zwingend die tödliche Wirkung des Schlaftrunks verlangen, wenn sie poetische Bedeutung haben sollen.

Der Tod der Mutter muß dann aber gleich nach der ersten Liebesnacht eingetreten sein. Die Annahme, das liebende Mädchen habe sich bei einer späteren Zusammenkunft in der Dosis vergriffen, ist natürlich eine ganz unmögliche und unpoetische Ausflucht. Die erste Liebesvereinigung ist unschuldig und tragisch notwendig: die Fortsetzung und Gewöhnung zieht herunter und zerstört den tragischen Gehalt des Motives. Wir empfinden das selbst in der Tristansage. Im Epos mögen sich die Liebeslisten und -genüsse häufen; Richard Wagners Drama kennt nur eine zugleich erste und letzte Liebesnacht. Grillparzers Hero umarmt den Geliebten nur einmal; die nächste Nacht spült seinen Leichnam an den Fuß des Turmes. Auch H. L. Wagners Evchen hat dem Verführer nur einmal gehört. In Egmonts Liebe zu Clärchen aber liegt nichts Tragisches; ihm ist sie ein freundlich Mittel, die Runzeln wegzubaden¹.

In der Domszene fühlt Gretchen schon, wie es sich unter ihrem Herzen regt. Gilt die Feier den 'Exequien der Mutter Gretgens', wie die Überschrift das im Urfaust aussagt, so wäre das häßliche Motiv des wiederholt beigebrachten Schlaftrunks, die Zufallsschädlichkeit eines beliebigen Versehens unvermeidlich, wenn der Schlaftrunk die Ursache des Todes war. Es bleibt die doppelte Möglichkeit: entweder sollte jener Tod damals unabhängig vom Schlaftrunk durch 'Schagrin' erfolgen wie bei Wagner; oder aber die Überschrift der Domszene im 'Urfaust' beruht auf Irrtum und Unklarheit. Auch dies

¹ Auch die Lenzschen Charakterschauspiele ('Hofmeister' und 'Soldaten'), ja selbst Klingers 'Leidendes Weib', wo es sich obendrein um den anders zu beurteilenden Ehebruch handelt, gehören, schon als moderne Stücke, auf ein ander Blatt: die Verführung steht hier überall mehr im Hintergrund.

zweite ist möglich. Nichts im Inhalt der Scene weist auf die mütterliche Leichenfeier; betet Gretchen im Kreise 'aller Verwandten', so wäre die Nachbarin am Schluß für die Ohnmächtige nicht die nächstliegende Hilfe; auch wurden jene Beziehungen schon im Fragment von 1790 wieder gestrichen. Also ein aufzuckendes Motiv, das nicht festgehalten wurde. Faust sollte, so denk ich mir den ursprünglichen Plan, soweit von einem Plan die Rede sein kann, unmittelbar nach der Verführung schuldbewußt die Ärmste verlassen; der Teufel aber sucht ihn (Urf. 1408 ff. 1433) wieder in ihre Armé zurückzulocken, um beide durch die fortdauernde Liebschaft herunter zu bringen. Das hindert dann Valentins Blut. Der Tod der Mutter hatte zunächst noch keinen festen Platz. Die spätere Valentinscene mit ihren schreienden, übertreibenden Anklagen, unter denen doch gerade das Sterben der Mütter fehlt¹, beweist nichts für ein fortdauerndes anstößiges Verhältnis. Wenn in Valentins Monolog und in der Brunnenscene der Mutter Tod nirgends anklingt, so deute ich mir das so, daß die beiden Scenen nicht in festem dramatischem Zusammenhang und jedenfalls vor den Versen 1203—8 entstanden, die das Schlaftrunkmotiv erst unzweideutig in die Handlung einmieteten und damit den Tod der Mutter nach Ursache und Zeit endgiltig festlegten. Vorher waren Schlaftrunk und Tod noch nicht unlöslich verbunden. Die Fetzeproduction brachte lockere, zweifelhafte Züge notwendig mit sich, die auftauchen, aufgegeben oder vergessen werden und wiederkehren. Die schwankende Stellung von 'Wald und Höhle' und von Valentins Monolog, die im ersten Teile ganz anders eingereiht werden als im Fragment und im Urfaust, gehört ebendahin.

Der zweiten Phase ist eigen das starke Hervorkehren der Universitätsumgebung, wie die Schüler- und Kellerscene sowie der Eingangsmonolog sie darstellt. Die Neigung zu Selbstgesprächen von bewußt naivem Knittelversstil (Faust, Valentin, Gretchen, Marthe) weist zunächst hierher. Noch immer ist Faust wenig ausgeprägt; er klagt und zaubert typisch und behandelt auch seine Liebe ziemlich leichtfertig, conventionell. Mephisto erreicht in der Schülerscene den Standpunkt negativer ironischer und irreführender Überlegenheit, aber eben nur dem Schüler gegenüber; über Faust spottet er, ohne doch tieferen Einfluß auf ihn auszuüben. Gretchen hat etwas unschuldig Gebundenes; auch die Gefallene bleibt von der Leidenschaft und tragischen Gewalt der ersten Phase weit ab, wieder entsprechend dem Knittelversstil, der dafür nicht den Ton gefunden hat, auch nicht finden konnte. Als Entstehungszeit nehme ich 1773/74 an.

¹ Freilich braucht Gretchens Mitschuld daran nicht öffentlich bekannt geworden zu sein.

Gehört auch das Epigramm 'Land Strase' (Urf. 453 ff.) hierher? Die gekreuzten Reime, die Mischung von Vier- und Fünfhebern weisen es vielleicht besser in die jüngere Periode. Das Scenchen stellt sein Hauptproblem durch die Bühnenanweisung: 'Ein Kreuz am Weege, rechts auf dem Hügel ein altes Schloß, in der Ferne ein Bauerhüttgen'. Daß hier nur eine für den Inhalt belanglose landschaftliche Impression wiedergegeben sei, halt ich für ausgeschlossen. Wie das Kreuz, an das der kurze Dialog anknüpft, sollten auch Schloß und Hütte sicherlich ihre Rolle spielen. Aber welche? SCHERER erinnerte an Fausts Schloß und das Häuschen von Philemon und Baucis (11122 und 11132). Doch Fausts Palast war neu, kein 'altes Schloß'. Auch um den Gegensatz der 'gros und kleinen Welt', die Faust durchstudieren soll (Urf. 406), zu verdeutlichen, ist gerade das alte Schloß nicht angebracht. Eher wird man an die social ausgleichende Rolle denken, die Faust in Klingers Roman, in Sodens Drama spielt; tritt ja dieser sociale Gegensatz auch in Goethes 'Geschichte Gottfriedens' nachdrücklich hervor! Für solche Absichten wäre die Decorationsanweisung, das altfeudale Schloß und das ferne Bauernhüttchen, etwa ein Sitz des Fleißes und der Unschuld, typisch, gleichviel ob wirkliche Handlung oder auch nur ein Gespräch zwischen dem Idealisten und dem Teufel sich daran knüpfen sollte.

V.

Die dritte Phase endlich, die Zeit der freieren Verse, der lyrisch gehobenen Dichtersprache, wird dem Jahre 1775 angehören, in dem die Faustarbeit wieder lebhaft in Fluß geriet. Jetzt erst entstand der Eingangsmonolog, an den wir uns gewöhnt haben und den als einheitlich gedachtes und entstandenes Werk zu fassen sich die übliche paraphrasierende Fausterklärung immer noch unbelehrbar bemüht.

'O sähest du, voller Mondenschein' (Urf. 33) ist der selbständige Anfang eines Faustmonologs neuen Stils. Er schließt an den Knittelversstil der ersten 16 Reimpaare nicht an; er ist eine Doublette, wie denn solche Doppelbearbeitungen verwandter Motive bei Goethe, gerade in der Faustdichtung, nichts weniger als unerhört sind. Es ist längst bemerkt, daß 'Wald und Höhle' eine Art Neuschaffung der Scene 'Trüber Tag, Feld' darstellt, freilich nach Form und Gesamtaufassung aus ganz anderm Geiste. Der Faustmonolog des vollendeten ersten Teiles hinter der Wagner scene ist ähnlich eine Wiederholung des Urfaustmonologes: ganze Reihen von Motiven stehen parallel, wenn auch mit solchem Wechsel der Tonart, Stimmung, sprachlichen Formung, daß der Vergleich beide gegenseitig scharf erhellt. Die Scene

in der Andreasnacht (Paral. 25) war vielleicht als Variante des Spiegels der Hexenküche gedacht. 'Strase' und 'Allee' sind im Grunde Variationen desselben Motivs (unten S. 673). Und Goethe, der ungern wegwarf, was ursprünglich geworden war, und der Spiegelungen nach ihren künstlerischen Wirkungen so hochschätzte, behielt zuweilen beide Fassungen nebeneinander bei. So steht es auch mit dem Eingang des Urfaustmonologes.

Die Knittelverse des ersten Absatzes enden durchaus zuversichtlich: der Weg zur Magie ist beschritten, und Faust hat noch keinen Anlaß, am Erfolg zu zweifeln. Warum auf einmal der sehnnende Todeswunsch, den er an den Mondschein richtet? Denn natürlich ist es der Tod, nicht ein Wechsel der stubenhockenden Lebensweise, den er sich V. 34 herbeiwünscht! Hier klingt der Selbstmordgedanke der Osterscene schon voraus, jenes Selbstmordmotiv, das Mephistos Hohn V. 3270f. für die Zeit bald nach der italiänischen Reise sichert¹. Der Erlösung nicht nur aus dem dumpfen Mauerloch, nein, aus aller irdisch körperlichen Beengung gilt die tiefe Sehnsucht des Einsamen: wie denn wertherische Stimmungen für den Faust der dritten Phase überall bedeutend werden. Der Einfall, hinter V. 32 sei auf einmal der Mondschein im Fenster sichtbar geworden und habe Faust von seinen ersten Gedankenreihen abgelenkt, ist in seiner Hilflosigkeit nur eine Bestätigung der tiefen Kluft, die zwischen den beiden Monologteilen gähnt.

Wo der mit V. 33 beginnende Fetzen endet, ist mir nicht sicher: er könnte bis 74 reichen². SCHERER hat längst erkannt, daß der Ruf 'Flieh! Auf! hinaus in's weite Land!' durchaus eigentlich gemeint sein muß, und ich kann in allen Versuchen, diese Worte zum bloßen Bilde umzudeuten, das dem Sprecher gestattet, das weite Land in der Zelle zu finden, nur ein verhängnisvolles, den Wahrheitssinn lähmendes Vorurteil wirksam sehen. Kein Zweifel, daß die geplante Beschwörung im Freien stattfinden sollte, wie das der Tradition der Faustbücher entspricht: im Pfitzerschen Faustbuch vollzieht Faust bei Mondschein, nah dem Spesserwald, auf einem fünffachen Wegscheid die erste Beschwörung. Das 'dann' V. 69.71 verweist aus dem Zimmer an eine freiere Stätte, wo man den Lauf der Sterne schauen und sich unmittelbar an die Lehren der Natur hingeben kann. Nicht 'hier' (73), sondern dort draußen wird dem Strebenden die Seelenkraft aufgehen, die ihn die Stimmen der Geister hören läßt. Tatsächlich tragen die Verse 75f.,

¹ SARAUSVS Vorschlag, diese Worte Mephistos auf den Beistand zu beziehen, durch den er als Fausts Secundant Valentin gehindert habe, den Doctor tödlich zu treffen, wird hoffentlich keinen Beifall finden.

² SARAN, der noch stärker zerlegt als SCHERER und ich, setzt hinter 72 einen Einschnitt an (Zs. f. d. Philol. 30, 531).

die sich obendrein an V. 122 f. anlehnen, durchaus den Charakter einer Notbrücke ohne jede Tragfähigkeit. Sie wirken abrupt, verblüffend und werden erst bei der flüchtigen Rédaction eines zur Not vorlesbaren 'Urfaustes' hinzugereimt sein.

Nun kommt es aber noch keineswegs zur Beschwörung; Faust versenkt sich, sein Zauberbuch aufschlagend, in das Zeichen des Makrokosmos, das er zufällig erblättert. Und siehe, ihn grüßt göttliche Ruhe, die das innere Toben stillt; Friedensluft umweht ihn; die Harmonie des Weltalls erschließt sich ihm, er nimmt sie in sich auf schauend und lauschend. Dann ein plötzlicher Einschnitt:

Welch Schauspiel! aber ach ein Schauspiel nur!

Und nun sofort, unvermittelt von Neuem der verzweifelte Schrei nach den Quellen alles Lebens:

Ihr quellt, ihr tränkt, und schmacht ich so vergebens!

Auf der Bühne ist der jähe Übergang nicht unwirksam; aber theatralisch hat er mich auch da stets berührt. Die tief beruhigende Wirkung des Makrokosmos wird nachträglich entwertet, wenn er durch eine Art Wortwitz zum 'Schauspiel' im niederen Sinne herabgedrückt wird, während er eben noch dem Schauenden die Geisterwelt erschloß, während Faust eben noch mit allen Sinnen, nicht nur schauend, wahrgenommen hatte, wie ihm die Himmelskräfte entgegen dufteten, wie sie sich in den heiligen Klängen der Sphärenmusik auch seinem durstigen Ohr offenbarten.

Faust schlägt um und erblickt das Zeichen des Erdgeistes, das ihn mit ganz anderen Kräften erfüllt: statt der Friedensluft regt sich in ihm mutiger Tatendrang, wie er dem Wesen des Erdgeistes entspricht. Dieser Tatendrang führt ihn alsbald von der Betrachtung zur Tat. Er spricht das Zeichen des Erdgeistes aus, mit sofortigem Erfolg. Der Gegensatz der beschaulichen Friedensstimmung zu der handelnden Tatenlust ist glücklich und vorteilhaft, und daß in Goethes eigener Entwicklung das Sturm-und-Drang-Wesen der spinozistisch gefärbten Friedenswelt vorangeht, während bei Faust die beiden Stadien umgekehrt verlaufen, begründet an sich kein Bedenken. Aber vielleicht gibt es doch einen Fingerzeig.

Der jähe Sprung 101 läßt mich vermuten, daß auch hier wieder zwei Fetzen nachträglich verbunden sind. Aber nicht in einfacher Folge. Der Eingang V. 77: 'Ha welche Wonne fließt in diesem Blick', die neue Glut, die Faust durch Nerv und Adern rinnt, klingt zu leidenschaftlich für die milde, stillende Fernwirkung des Makrokosmos. Und auch die Figur der Anapher gibt einen Fingerzeig. Alles greift fest ineinander, wenn wir verbinden:

- 77 Ha welche Wonne fließt in diesem Blick
Auf einmal mir durch alle meine Sinnen.
Ich fühle iunges heiliges Lebensglück,
30 Fühl neue Glut durch Nerv und Adern rinnen.
111 Ich fühle Muth mich in die Welt zu wagen
All Erden weh und 'all ihr Glück zu tragen,
Mit Stürmen mich herum zu schlagen
114 Und in des Schiffbruchs Knirschen nicht zu zagen.
(es bewölkt sich über Faust, der Mond verschwindet, es dampft,
rote Strahlen zucken um Fausts Haupt)¹
- 122 Ich fühls du schwebst um mich
Erlehter Geist!
Enthülle dich.
- 123 Ha! wie's in meinem Herzen reisst!
Zu neuen Gefühlen
All meine Sinne sich erwählen!
Ich fühle ganz mein Herz dir hingegen!
Du musst! Du musst! Und kostet es mein Leben.

Also nur eine Beschwörung. Die ganze Einleitung baut sich einheitlich auf der Anapher 'Ich fühle' auf. Es steigert sich: Wonne, junges Lebensglück, Glut, Mut, Geistesnähe, Hingabe, ja Verwegenheit bis zum Tode. Diese Scala ist jetzt durch eine Retardation unterbrochen. Das ist an sich wohl denkbar. Aber der störende Sprung Urf. 100ff., der rhythmisch einheitliche Zusammenschluß von 111 mit 80, den ich oben darstellte, empfiehlt doch wohl, die Makrokosmusscene erst als nachträglich eingefügte, aus neuem Lebensgefühl erwachsene Vorstufe anzusehen. Ich bin immer noch geneigt, bei dem Weisen der Makrokosmusdeutung vor Allem an Herder zu denken, nicht an Swedenborg oder Helmont: auch das würde eine möglichst späte Datierung des Einschubes begünstigen. Endlich verweise ich noch auf V. 132, wo der Erdgeist Faust nachsagt:

Du hast mich mächtig angezogen,
an meiner Sphäre lang gesogen.

Das paßt recht schlecht, wenn nach der scenischen Anweisung vor V. 107 ein unwilliges Umschlagen des Buches diese Beschwörung ganz zufällig veranlaßt haben soll.

¹ Diese scenische Bemerkung ist natürlich nur beispielsweise veranschaulichend aufgestellt; schon der Umstand, daß alle Beziehungen auf Fausts Studierzimmer vielleicht erst bei der Rhythmisierung hereingebracht wurden, verbietet eine Reconstruction. Erlöschen der Lampe in der Bühnenanweisung Egm. WA. VIII 291, ff.

Möglich, daß jener oben reconstruierte Monolog ursprünglich für die Beschwörungsszene im freien Feld¹ bestimmt war. Denn wir sind an das Zimmer nicht mehr gebunden, nachdem die Prosa 115—121 ausgeschieden wurde, wie ich das schon oben S. 657 in anderm Zusammenhange erwog. Diese Prosa unterbräche den anaphorischen Gesamtrhythmus, der zumal in V. 128 wieder ganz die Führung gewinnt; allerdings schließt 122 sich rhythmisch nicht so evident an 114, wie 111 an 80.

Wem aber galt diese Beschwörung? Der Name des Erdgeistes fällt bei meinem Text fort und tritt auch sonst im Urfaust nirgend auf. Sollte der 'große herrliche Geist', den Faust hier beschwört, etwa ursprünglich gar nicht der Erdgeist gewesen sein, sondern Lucifer, wie Goethe ihn bei Pfitzer fand und wie das Urf. 527 (zweite Phase) vorausgesetzt wird? Freilich Lucifer, der große Engel, der auch gefallen immer noch herrlich und groß blieb, Lucifer, dem die Dreieinigkeit 'die ganze Schöpfungskraft' übertrug, der 'unendliche Thätigkeit' bewies (Dicht. u. Wahrh. XXVII 218 21. 23), selbst ein tragisches Gegenbild zu dem Schöpfungsdrang des menschlichen Titanen, der sich überspannt.

Die 'unendliche Thätigkeit' schlägt die Brücke von diesem Lucifer zum Erdgeist, und das hilft auch verstehen, wie Mephisto der Sendling des Erdgeistes werden konnte: dieser erbte den Unterteufel von Lucifer, als er ihn verdrängte. Eine befriedigende innerliche Erklärung des Verhältnisses von Erdgeist und Mephisto ist auch mit dem spätern Material nicht gelungen: dadurch wird aber die unzweifelhafte Tatsache, daß es besteht, nicht aus der Welt geschafft. Wie die Natur, ist der 'Welt- und Tatengenius' — so wird der Erdgeist später bezeichnet (WA. XIV 287) —, sittlich indifferent und erbarmungslos; noch 1815 in dem Requiem für den Fürsten Ligne heißt es aus des Erdgeists Munde:

Das Entsetzen, wie das Grauen,

Das Zerstören, als ein Bauen (WA. XVI 386).

Das Zerstören stellt Mephisto schon in den Anfängen dar; daß es zum Bauen führen sollte, darauf deutet im ganzen Urfaust noch keine Spur; die 'Tat' begreift Faust selbst im Fragment noch nicht. Ein sehr spätes Faustparalipomenon (XV 2, 185, Nr. 89) formt die Bedeutung des Erdgeistes vielleicht so:

Der Hohe Geist riß mich aus dieser Enge,

Die Schönheit aus der Barbarey.

Dann wäre etwa die Befreiung aus dem dumpfen Mauerloch das Werk des Erdgeistes, und in jenen zwei Zeilen stünden erster und zweiter

¹ Der Vers 'Es wölckt sich über mir' paßt besser in Freie. Doch setzt die jetzige Versfassung 115—121 sonst mehrfach das Zimmer voraus.

Teil mit epigrammatischer Kürze einander gegenüber¹. Als dramatischer Hebel, um Faust aus der Enge seiner Studierstube herauszuheben, mögen Lucifer oder der Erdgeist von vornherein gedacht gewesen sein. Dann aber überließ der obere Geist den Helden sich selbst und dem Unterdämon, dem Faust zuerst verfallen, den er nach Italien aber bezwingen sollte.

Ich nehme also für den Eingangsmonolog vier ursprüngliche Bestandteile an, die in chronologischer Folge so entstanden: I 1—32; II 33—74; III 77—80. 111—114. 122—129; IV 81—106. In 115—121 steckt vielleicht eine scenische Prosabemerkung. Die Worte des Geistes 'und wirke der Gottheit lebendiges Kleid' (Urf. 156) werden erst entstanden sein, als Lucifer schon vom Erdgeist abgelöst war: denn Lucifer konnte so nur vor dem Abfall sprechen.

Von den übrigen Szenen dieser dritten Phase möchte ich die beiden getrennt entstandenen Teile der Wagnerscene (169—204. 205—248) schon wegen ihrer Beziehungen auf das Universitätsleben zu den früheren rechnen. Aber sie setzen voraus, daß die Beschwörung des Erdgeistes bereits ins Zimmer verlegt war. Die Störung in höchster Lebensempfindung — selbst der bitterste Schmerz ist eine Steigerung des Lebensgefühls — hat Parallelen an Halimas Auftreten im 'Mahomet', aber auch im Werther (j. G.² IV 289), wo besonders deutlich zu Tage tritt, daß 'ein unerträglicher Mensch' in Augenblicken der Höchstspannung eine wohlthätige Kraftzerstreuung, also Entspannung, mit sich bringen kann. Die Verständnislosigkeit Wagners tritt gleich mit einem Knalleffect zu Tage, wenn er Fausts Aufschrei aus gequältester Seele lediglich für Declamation hält. Sowohl die Ausfälle gegen die Eloquenz wie die weiteren Angriffe gegen die rationalistischen und pragmatischen Geschichtsconstruktionen berühren sich mit Herderschen Gedankengängen, die sehr wohl gestatten, daß die Szenen schon 1774 verfaßt wurden, ohne 1775 auszuschließen.

Das Gretchendrama, etwa von 539 bis 1026, kann in der überlieferten Folge entstanden sein. Fausts Monolog in dem 'kleinen reinlichen Zimmer' atmet die neue genialisch wertherische Luft zarter Empfindung, die in den beiden ersten Phasen noch fehlte. Der Schmerz um Lotte, das Mitfühlen mit Maximiliane haben erzogen; zuletzt (greifbar bei der Einlage des Rattenliedes) spielt auch der innere Zwiespalt

¹ Es ist doch unwahrscheinlich, daß auch bei dem 'hohen Geist' an Helena zu denken wäre. Die einzigen sicher unterzubringenden Verse des Streifens gehören in Faust-Wagners Laboratorium, das also mit 'dieser Enge' gemeint sein könnte, wenn Faust etwa dort aus seinen Visionen erwachen sollte. — In der Hs. steht vor 'Hohe' noch das Adjectivum 'leichte', das den Vers zu lang macht und das ich auch sonst nicht verstehe.

Lili gegenüber herein, der etwa zu dem Gespräch 1398ff. einzelne Töne des 'Unbehausten ohne Zweck und Ruh' hergegeben haben könnte, so wenig Gretchens 'kindlich dumpfe Sinne', ihr 'Hüttgen auf dem kleinen Alpenfeld' mit der jugendlichen Weltlame zu tun haben. Der in Wetzlar geschärfte Blick für 'hausmütterliche Ordnung und Sorge bei beschränkten Mitteln kommt jenem Monolog Faustens (539ff.) ebenso zugute wie dem mütterlich liebenden und pflegenden Mädchen in Marthens 'Garten'. Die Entstehungszeit des 'Königs in Thule', der im Sommer 1774 bereits existierte, ist für die Datierung des Frauenmonologes in Gretchens Zimmer natürlich ohne Bedeutung; die Ballade kann wesentlich älter sein als die dramatische Scene, in die sie eingelegt, für die sie aber nicht erst gedichtet wurde. Gretchens anschließendes Selbstgespräch, ein Meisterwerk ursprünglicher, naiv sich enthüllender Unschuld, mit einem leisen rührenden Hauch von dumpfer Armeleuteluft, zeigt eine Höhe der unaufdringlich charakterisierenden Darstellung, die sich in starken Gegensatz stellt zu den Holzschnittlinien der zweiten Phase. 'Allee' (657ff.) bildet wieder einmal eine gehobene Doublette zu dem früheren Gespräch Fausts und Mephistos (471ff.): auch hier handelt es sich um einen Schmuck; aber Mephistos ungeduldiger Ärger über die habgierige Kirche erhebt sich hier zu weiterschauender Satire; die Mischung von belustigtem Ingrim und verführendem Spott steht auf höherer Stufe, wenn auch Rückfälle in den Knittelverston der Parallelszene nicht ausbleiben.

Dies gilt denn auch für den typischen Eingangsmonolog der Frau Marthe (s. oben S. 663). Im übrigen hat MORRIS gut darauf aufmerksam gemacht, daß die fünf Scenen von 'Nachbarinn Haus' bis 'Marthens Garten'¹ eingelegte Alexandriner miteinander teilen, also wohl zusammenhängend entstanden sind (Goethejahr. 29, 165ff.). Für die Erfindung, durch die sich Mephisto den Weg zu Frau Marthen bahnt, fand Goethe, wie PNIOWER jüngst erwiesen hat (Zs. f. d. Alt. LVII 258ff.), einen Anhalt in Pitzers Faustbuch. Mein Hörer Hr. WALTH. KIENAST hat mich ferner, ganz einleuchtend, auf das 4. Capitel des 'Diable boiteux' hingewiesen, wo die *duègne, dame Marcelle*, dadurch zu kupplerischer Hilfe geködert wird, daß der Verführer sie mit einem Mann zusammenbringt, der angeblich mit ihrem verstorbenen Gatten in Flandern befreundet war und der ihr eine Geldsumme auszahlt, durch die ihm jener einst aus der Verlegenheit geholfen haben soll. Bei Le Sage wird der Betrug freilich schnell aufgedeckt; aber seine Wirkung tut er doch².

¹ Nur der lyrische Monolog 'Gretchens Stube' unterbricht ihre Reihe.

² Selbst 'Marthe' und 'Marcelle', die Namen, könnten durch ihren Zusammenklang den Zusammenhang verraten.

Jedenfalls entwickelt sich die Handlung ganz geschlossen. Ein neues Gespräch Fausts und seines Dieners, der hier den Herrn zum falschen Zeugnis überredet, zeigt die wachsende weltlich-cynische Überlegenheit Mephistos, der nun auch die Wahrheitspflicht in dem Professor sophistisch ertötet. Die glänzende Technik des Doppelspaziergangs läßt den verwandten ersten Versuch im Pater Brey und nicht minder das Liebesgespräch zwischen Satyros und Psyche als schwächliche Vorstudien weit hinter sich; Verderbtheit und Unschuld, kalte Berechnung und warmes Gefühl, Naturlaute und wohlüberlegt geschliffene Pointen, das steht ebenso im Wechsel und Gegensatz, wie die dreimalige Wiederholung des Rundgangs für beständige Entwicklung sorgt. Hier wird die Sternblumenprosa, in der letzten Scene der Reihe die Katechisation der neuen Form wenig verändert einverleibt; ob dabei noch andere frühere Prosa Versen hat weichen müssen, das weiß ich nicht¹.

Das Gespräch 'Faust, Mephistopheles', das jetzt zur Hälfte sich an Valentins Knittelversmonolog anschließt, zur andern Hälfte zu 'Wald und Höhle' geschlagen ist, steht im Urfaust ganz für sich: das vierzeilige Schlußwort Mephistos entspricht der üblichen Technik, solche kurzen drei- bis vierzeiligen Selbstgespräche ans Ende zu setzen (165 ff.; 245 ff.; 443 f.; 526 ff.; 716 ff.; 1060 ff.); es ist also nicht wahrscheinlich, daß eine Fortsetzung beabsichtigt war; der Kampf mit Valentin sollte sich nicht anschließen und die Scene lediglich dazu dienen, uns in Fausts selbstquälerische Haltlosigkeit einzuweihen. Mephisto fährt fort, ihn zu verderben, er will diese Liebe, an der so viel zarte und edle Regungen haften, durch abstumpfende Fortsetzung herunterdrücken: 'Geh ein und tröste sie, du Thor!' Faust aber verzweifelt an sich und sehnt sich nach dem Ende, das er nur im Siege Satans sehen kann:

Du Hölle wolltest dieses Opfer haben! . . .
Mag's schnell geschehn was muss geschehn:
Mag ihr Geschick auf mich zusammenstürzen
Und sie mit mir zu Grunde gehn.

Auch hier ein Hinweis auf den traditionellen tragischen Sturm-und-Drang-Ausgang, geradeso wie in V. 1775 des andern alten Gesprächs, das jetzt unpassend genug der Pactscene angeschweißt ist.

Mit der Freiheit und rhythmischen Beweglichkeit der Versform hat sich die Ausdrucksfähigkeit zarter und reicher entwickelt. Vor

¹ Da H. L. Wagner den Schlaftrunk kannte, so liegt es nahe, auch ihn schon dem früheren Stadium zuzuweisen. Aber den Tod der Mutter wird er dann kaum verschuldet haben; s. oben S. 665 f.

allem aber haben sich die drei leitenden Gestalten von neuem gewandelt: sie sind reifer und ewiger geworden. Hier erst entfaltet Gretchen, die seit dieser dritten Phase in den Überschriften und zuweilen auch im Text 'Margrethe' heißt, ihren wunderbaren naiven Liebreiz, die mütterliche Güte, die sich mit mädchenhafter Unschuld paart, die entzückenden kleinen coquett schnippischen Züge, durch die dann die Naturkraft unverbildeten Empfindens um so ergreifender durchbricht. Die shakespearische Tragik des Gretchens der Prosa hat hier erst ihre besondere kleinbürgerliche Färbung erhalten, die für uns Deutsche dieser Gestalt den zartesten Schmelz und echtsten Gehalt verleiht. Auch ihr Gegenspieler Mephisto ist bedeutend gewachsen: der schlagende Humor des Weltmannes und Freigeistes meldet sich; er ist geistreich und überlegen, freilich immer noch nicht 'der Schalk', wie in den Plusscenen des vollendeten ersten Teils. Es ist aber durchaus stilgemäß, daß die zerstörende Absicht des Verderbers im Urfaust auch da nie vergessen werden kann, wo wir uns seines Geistes freuen. Goethe hat in der Bösartigkeit des Teufels zuweilen nachgelassen, seit ihm die Rettung Faustens innere Gewißheit war und er Mephisto also weniger ernst nahm. Davon aber ist im Urfaust auch während seiner dritten Phase noch keine Rede.

Faust ist in ihr unzweifelhaft der Held geworden. Wir blicken in die aufwärtsstrebende Sehnsucht des glühenden Herzens hinein; es drängt ihn, das Ganze zu erfassen, ihn duldet es in keiner Beschränkung. Er will sich hingeben an die Natur, an die Geisterwelt, er will das All des Lebens erringen, erkennend oder genießend, in Leid oder in Glück: ein Stürmer und Dränger, halb wertherisch, halb prometheisch; aber in diesem Zwiespalt noch kein schöpferisch Gestaltender. Darin liegt die Tragik: so wird er zum Zerstörer. Es ist überaus fein, wie neben Gretchens liebender Klarheit und der sicheren Sprache eines reinen Herzens Faust sich im Tone zuweilen pathetisch, ja hochtrabend vergreift. Er überreizt sich, gerade weil er das herabziehende Schwergewicht fühlt, das ihn dennoch zum Höllenopfer machen wird; ihn, nicht Gretchen, die auch in der Schuld ihren Gott und ihre Reinheit bewahren sollte: soviel stand, dank Friederiken, schon in den ersten Anfängen fest.

VI.

Ich fasse noch einmal zusammen. Die erste Phase, etwa vom Ende 1771 bis ins Jahr 1773 hinein, Prosa mit lyrischen Einlagen, ist Gretchentragödie, unmittelbar erwachsen aus demselben Schuldbewußtsein, das Weislingen und Clavigo schuf. Die tragische Heldin ist Gretchen,

Faust nur der arme Sünder, Mephisto der böse Teufel der Sage. — Die zweite Phase, etwa 1773/74, geht zum Knittelvers und einer ihm angepaßten mimischen Holzschnittmanier der Darstellung über. Fausts Universitätsumgebung, die in der ersten Phase ganz fortfiel, tritt jetzt voran, meist in drastisch-komischer Färbung. Fausts Gestalt vertieft sich kaum. Mephisto wird zum weltklugen, witzig-boshaften Skeptiker, aber immer noch rein negativ; sein Verhältnis zu Faust bleibt in der Schwebe. Gretchens hilflose Gebundenheit meldet sich an. — Erst in der dritten Phase, 1775, der Zeit der freieren Rhythmen, erwächst der titanisch strebende Faust zu führender Bedeutung, und an ihm steigert sich auch sein diabolischer Gegner bis zur kaustischen Größe der Welt- und Menschenkenntnis und -verachtung; Gretchen rückt in jene genrehafte Beleuchtung, die ihre naive Mädchenhaftigkeit besonders reizvoll offenbart. Faust sollte nicht gerettet werden, aber er gewinnt doch eine menschliche Teilnahme, in der ein Wunsch der Rettung erkeimen konnte, wie einst für Klopstocks Abbadonna. Dies Interesse nimmt dann in 'Wald und Höhle' noch beträchtlich zu. Aber der Unterschied des Tones hängt dort auch an dem allgemeinen Stilwandel und darf darum nicht ohne weiteres als ein Vorklang aus der Sphäre der Erlösung gelten. Durchschlagend ist erst der Pact, der im Bunde mit dem Vorspiel im Himmel die Rettung, den Sieg des schaffenden Individuums sichert. Es ist kaum möglich, den Zeitpunkt festzustellen, in dem die Wage der Rettung sank. Aber ich glaube, daß der gute Ausgang schon vor Schillers Teilnahme, jedenfalls vor 1797, beschlossen war: auf diese entscheidende Frage richteten sich die Zweifel offenbar nicht mehr, die bei der letzten Wiederaufnahme des ersten Teiles noch zu überwinden waren.

Der Urfaust zerlegt sich uns in eine große Zahl von Fetzen: 1—32 (32 Vv.); 33—74 (42); 77—80. 111—114. 122—129 (16); 81—110 (20); 130—168 (39); 169—204 (36); 205—248 (44); F. 1770—1833 (wohl 61); 249—332 (84); 333—394 (62); 395—444 (50); 445—452. Z. 1—22. 55—83. 130—210 (140); Z. 23—54 (32); Z. 84—129 (46); 453—456 (4); 457—529 (73); 530—538 (9); 539—656, doch war 611—634 schon früher vorhanden (94); 657—718 (62); 719—878 (160); 879—924 (46); 925—1053, doch waren mindestens 1029—1043 schon früher vorhanden (115); 1054—1065 (12); 1066—1105 (40); 1106—1235, doch waren 1123—1150 schon vorhanden (102); 1236—1277 (42); 1278—1310 (33); 1311—1371 (61); 1372—1397 (26); 1398—1435 (38); Z. 1—67 (67); 1436—1441 (6); Z. 1—111 (111). Der Umfang übersteigt kaum je anderthalb Hundert Verse, bleibt meist unter der Hundertzahl. So kann das Meiste auf einen Sitz entstanden sein.

Diese Stücke und Stückchen chronologisch zu ordnen, wie ich's versuchte, kann nie überzeugend gelingen, wenn nicht glückliche äußere Stützen sich finden. Aber es schien mir doch geboten, den gegebenen philologischen Fingerzeigen der äußern Form einmal consequent zu folgen. Im Groben angesehen zeigt sich der formalen Entwicklung entsprechend auch ein dramatisch verständlicher Aufbau und vor allem ein einleuchtender Fortschritt der drei Hauptcharaktere. Natürlich vollziehen sich solche metrischen, stilistischen, gedanklichen Entwicklungen nicht mit der Gradlinigkeit, die ich vorausgesetzt habe. Solche Gradlinigkeit ist im Grunde nur eine 'Arbeitshypothese'. Rückschläge und Seitensprünge werden immer eingetreten sein, die der ruhigen, normalen Entwicklung schnurstracks zuwiderlaufen. Auch das Zusammentreffen formaler und inhaltlicher Momente beweist schon darum nicht einwandfrei, weil Inhalt und Form nahe zusammenhängen: Knittelversform und Knittelverssprache sind nicht zwei, sondern im Grunde nur ein Kriterium. Es ist geradezu der Gedanke vertreten worden, jede Scene des Urfaust habe durch ihre besondere Aufgabe auch ihre besondere Form erzeugt, so daß die Verschiedenheit der äußern Form überhaupt nicht für sich betrachtet werden dürfe, sondern nur als der notwendige Reflex des Inhalts. Unter dieser Voraussetzung müßte also jeder chronologische Schluß aus der Form gemieden werden: die Scene 'Trüber Tag Feld' würd' ihre naturalistische Prosaform tragen, gleichviel ob sie zuerst oder zuletzt verfaßt sei. Darin liegt nun freilich eine große, ja mystische Überspannung des Bogens, 'Gehalt bringt Form mit sich', aber nicht ein für allemal eine bestimmte äußere Form, die stets in hohem Maße durch Convention, Tradition oder auch durch die Auflehnung gegen diese Mächte bestimmt wird. Wenn Goethe Auerbachs Keller und gar die Kerker scene später selbst in Verse umgoß, so gibt uns das die beste Gewähr, daß für ihn ein so notwendiges Band zwischen Inhalt und Form nicht bestand. Zumal eine Zeit rapider genialischer Jugendentwicklung besitzt noch nicht die Freiheit, mit formalen Möglichkeiten beliebig zu wechseln. Jugend, auch stürmende, erobernde, ist in gewissem Sinne gebundener als ein Alter, das Vieles sich bereits erobert hat und darüber leichter verfügt. Die Alexandriner und Prosafragmente des zweiten Fausttheiles beweisen chronologisch viel weniger als die des Urfaustes. Die absoluten und relativen Einzelergebnisse jener formal-kritischen Betrachtungsweise, die SCHERER so erfolgreich begonnen hat, werden stets bestreitbar bleiben, wo nicht bestimmte Zeugnisse, Anspielungen, Citate u. dgl. bestätigend dazutreten. Es liegt im Wesen der 'höheren Kritik', daß sie ihr Ziel zu hoch stecken und normalisieren muß: der Zufall, die Laune ist

methodisch nicht zu fassen. Aber alle Erkenntnis dieser Grenzen dispensiert uns nicht von der Pflicht, immer wieder den formal-kritischen Pfad zu beschreiten. Daß er zuweilen über das Ziel hinausführt, raubt ihm nichts von seinem Wert. Diese Blätter hab ich auf jenem Pfade gepflückt. Sie sollten recht eigentlich ein dankbares Bekenntnis zu SCHERER und seiner Faustkritik ablegen.

Ausgegeben am 1. Juli.

1920

XXXIII

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Öffentliche Sitzung am 1. Juli 1920

Das. A. Sprunge (S. 679)

Pawlow. Antikörper (S. 684) — K. v. L. (S. 684) — G. v. L. (S. 684)

Brockhaus. Gelehrtenstudium (I. Teil) (S. 685)

W. Sauer. Gelehrtenstudium (II. Teil) (S. 685)

Preuss. Gelehrtenstudium (I. Teil) (S. 685)

Preuss. Gelehrtenstudium (II. Teil) (S. 685)

Altenmüller. Preuss. Gelehrtenstudium (III. Teil) (S. 685)

Stapelrotenberg. Preuss. Gelehrtenstudium (IV. Teil) (S. 685)

Preuss. Gelehrtenstudium (V. Teil) (S. 685)

1920
481

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO.
AN DER UNIVERSITÄT JENAS
VERLAGSHANDLUNG J. G. TIENTAG, VERLAGSBUCHHANDLUNG
GEORG REIMER, KARL J. TRÜBNER, LEIPZIG 1920

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

1920

Library of Congress
FEB 8 1921
Smithsonian

XXXIII.

Öffentliche Sitzung
zur Feier des LEIBNIZISCHEN Jahrestages.

1. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. DIELS.

Der Vorsitzende eröffnete die Sitzung mit folgender Ansprache:

Die Festsitzung, die uns hier zur Feier des Andenkens an LEIBNIZ, den Gründer unserer Akademie, mit unseren Freunden vereinigt, kann leider auch in diesem Jahre nicht unter freundlicheren Aspekten eröffnet werden. Schwarz hängen die Wolken um den verschleierte Himmel unseres Vaterlandes, und trostlos scheint der Ausblick, mag sich das Auge nach außen oder nach innen wenden. Gegenwart und Zukunft erwecken so wenig erfreuliche und ermutigende Gefühle, daß unser Blick gern und sehnsüchtig nach der goldenen Zeit zurückschaut, die unwiederbringlich in einen tiefen Schlund versunken scheint. Freilich der große italienische Dichter, der selbst des Unglücks genug durchkostet hat, meint, es gäbe keinen größeren Schmerz, als sich im Elend zu erinnern des entschwundenen Glücks. Allein mir will es scheinen, als ob uns, wenn wir der alten gesegneten Zeiten gedenken, nicht nur ein wohlthätiges Vergessen des gegenwärtigen Jammers überkommt, sondern als ob wir uns vielmehr dadurch der Kräfte bewußt werden, die einst in die Höhe führten und die auch künftig, wenn wir uns treu bleiben, allmählich wieder emporführen müssen.

Solche rückblickenden Gedanken liegen dem Sprecher besonders nahe, nicht bloß deswegen, weil sich das Alter gern in die Vergangenheit versenkt, sondern auch weil er heute, wo er zum letzten Male den Vorsitz einer solchen Festsitzung führen darf, mit besonderer Bewegung die letzten 25 Jahre überschaut, die er als beständiger Sekretar der Akademie an der Leitung unseres Instituts beteiligt war.

Als mein Vorgänger THEODOR MOMMSEN am 30. September 1895 von diesem Ehrenamte zurücktrat, tief verstimmt, daß für den Traum seines Lebens, die Verbindung der deutschen und ausländischen Akademien zu einem gemeinsamen Bunde, kein rechtes Verständnis inner-

halb unserer Körperschaft erwachsen wollte, da hielt sein Nachfolger es für geboten, mit allem Nachdruck gerade hier neu einzusetzen. Die äußeren Umstände wurden jetzt auch günstiger. Die deutschen Schwesterakademien hatten sich bereits in einem Kartell geeinigt, und die führenden Institute Frankreichs und Englands drückten den Wunsch nach einer internationalen wissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft aus. Der politische Himmel hatte sich indessen weiter geklärt. Der Zar in Petersburg hatte sein Friedensmanifest erlassen, und der Haager Kongreß war zusammengetreten. So reichten sich auf die Einladung der Berliner Akademie hin im Herbst 1899 die vornehmsten Akademien Europas und Amerikas bei einer Zusammenkunft in Wiesbaden die Hände, um den von MOMMSEN bei uns erprobten Großbetrieb der Wissenschaft nun auf breitester internationaler Grundlage ins Werk zu setzen.

Unter so günstigen Auspizien feierte 1900 unsere Akademie das zweihundertjährige Stiftungsfest, beglückwünscht von den Abgesandten aller Kulturnationen. Es war ein unvergeßlicher Augenblick, als vor diesem Weltkongreß der Wissenschaft der Kaiser Wilhelm im weißen Schlosse unser Institut zu seinen bisherigen Erfolgen beglückwünschte und zu weiteren Arbeiten reichere Mittel als Jubiläumsgabe stiftete.

Im folgenden Jahre fand denn nun auch in Paris die erste feierliche Versammlung der assoziierten Akademien statt. MOMMSEN hatte die Genugtuung, sein Programm dort persönlich entwickeln zu können und der Präsident der Versammlung Comte DE FRANQUEVILLE feierte unsern LEIBNIZ als den Schöpfer des Assoziationsgedankens. Zwei der Pariser Akademien vereinigten sich sofort mit der Berliner zur Herstellung einer monumentalen LEIBNIZ-Ausgabe. Der blinde Philosoph BROCHARD, der diesen Plan in beredten Worten entwickelte, hob hervor, daß der Augenblick, wo zum ersten Male die Assoziation der Akademien zusammentrete, am besten dadurch gefeiert würde, daß sich alle vereinigten, um das Andenken des großen Philosophen zu ehren, der nicht Deutschland allein, sondern der ganzen Menschheit angehöre.

Neben diesem Riesenwerke ward auch ein nicht minder gigantisches Unternehmen von englischer Seite begründet, der große naturwissenschaftliche Katalog, der jährlich ein bibliographisches Verzeichnis aller auf der Welt erscheinender Schriften dieses Gebietes bringen sollte. Ferner wurde der Plan des englischen Astronomen GILL angenommen, eine Gradmessung in Afrika längs des Meridians in 30 Grad östlicher Länge von Greenwich zu veranstalten, die vom Kapland durch Rhodesien, Deutsch-Ostafrika, Sudan, Ägypten bis Kairo 7000 km lang sich erstrecken sollte. Sie sollte in Verbindung mit den schon vorhandenen nördlichen Messungen die Möglichkeit geben, die von MAUPER-

tuis, dem Präsidenten unserer friderizianischen Akademie, bereits ungenau festgestellte Abplattung unserer Erdkugel genauer zu berechnen.

Neben diesen drei wichtigen Unternehmungen wurden auch noch mehrere andere interakademische Organisationen des Wissenschaftsbetriebes in Angriff genommen, und so schien, wie ein französischer Redner sich damals ausdrückte, durch diese Einigung der Gelehrten aller Länder der allgemeine Weltfriede verbürgt.

Aber freilich tönten zum Schluß in diese Harmonie einige schrille Stimmen hinein. Als auf dem Abschiedsfeste, das die Stadt Paris den Akademikern gab, unser Delegierter Hr. WALDEYER den offiziellen Toast auf die Stadtverwaltung in deutscher Sprache ausbrachte, fanden es tags darauf einige nationalistische Blätter empörend, daß deutsche Laute im Pariser Hôtel de Ville sich hören ließen.

Diese Stimmung verstärkte sich allmählich in den nächsten Jahren. Das Netz der Entente zwischen Frankreich, England und Rußland zog sich immer enger zusammen. Der Ausgang der Marokkohändel zeigte bereits deutlich die Wirkung dieser politischen Weltlage, und auch auf den folgenden Kongressen der Assoziation trat die veränderte Situation schon in der Wahl der Delegierten immer deutlicher hervor. Die Absicht, Deutschland, das bisher mit seinen fünf Akademien eine führende Rolle gespielt hatte, in den Hintergrund zu drängen, ward immer offensichtlicher. So fiel z. B. der von MOMMSEN und DELISLE auf der Pariser Versammlung durchgesetzte Beschluß, einen direkten Leihverkehr für seltene Bücher und Handschriften zwischen den Bibliotheken der Hauptländer herzustellen, schließlich ins Wasser, da Frankreich und England mit ihren Vasallen sich endgültig der Vereinbarung entzogen. Nachdem die Assoziation in Paris, London, Wien, Rom und zuletzt 1913 in Petersburg getagt hatte, sollte die nächste Versammlung in Berlin stattfinden. Da kam der Krieg, der alle Errungenschaften dieser internationalen Arbeitsgemeinschaft in sein alles verschlingendes Grab mit hinabzureißen droht.

Beispiellos in der Weltgeschichte wie dieser ganze Krieg ist auch der Haß, mit dem die feindlichen Völker unser Volk verfolgten. Auch die Gelehrten glaubten nicht zurückbleiben zu dürfen. Die maßgebenden Akademien in Frankreich und England beteiligten sich an dieser Deutschenhetze nicht minder, wie einzelne Gelehrte, und zwar besonders solche, die ihre wissenschaftliche Bildung Deutschland zu verdanken hatten und nun das Beispiel des Herakles nachahmten, der seinen Lehrer Linos erschlug. Einer der wildesten Rufer im Streit, PIERRE DUHÉM, dessen Physikbücher sich hauptsächlich aus deutschen Quellen genährt hatten, tobte jetzt gegen die angemaßte Hegemonie unserer Wissenschaft und entblödete sich nicht eine seiner Hetzreden mit der Forderung zu schließen: *Scientia germanica ancilla scientiae gallicae!*

Jetzt macht man in den feindlichen Ländern Ernst damit, uns in die angedrohte Magdstellung hinabzudrücken und eine geistige Blockade gegen die deutsche Wissenschaft zu errichten. Bis jetzt haben diese Verschwörungen noch keinen Schaden angerichtet. Das wissenschaftliche Herz Europas schlägt noch; unsere beiden soeben aus Stockholm zurückgekehrten Nobelpreisträger sind des Zeuge. Diese Männer, auf die unsere Akademie stolz ist, bekunden, daß die deutsche Wissenschaft noch auf dem Posten steht und sich zu größeren Taten auf theoretischem wie praktischem Gebiete rüstet.

Wie sich langsam unser bisheriges Newtonsches Weltbild zu verändern und neuzugestalten beginnt, so muß das allmähliche Versiegen unentbehrlicher Rohstoffe, des Salpeters, des Petroleums, der Kohle, des Phosphors, der Schwermetalle, deren Erschöpfung uns im Kriege mit erschreckender Deutlichkeit zum Bewußtsein gekommen ist, die Wissenschaft nötigen, neue Methoden zu ersinnen, um brauchbaren Ersatz für unsere auf allen Gebieten bedrohte Existenz zu beschaffen. Einige dieser Aufgaben, z. B. die künstliche Stickstoffherzeugung, sind bereits jüngst von der deutschen Forschung und Technik gelöst worden. Man darf hoffen, daß es gelingen wird, auch die übrigen Probleme, die nicht nur für uns, sondern für die ganze Welt Lebensfragen sind, befriedigend zu erledigen. Jedenfalls sind unsere Gelehrten und Ingenieure mit Eifer dabei und strafen den traurigen Skeptizismus Lüge, mit dem gewisse Dilettanten, die sich als Wissener, ja als Alleswisser gebaren, die Laien glauben machen wollen, die heutige Wissenschaft sei in Zersetzung begriffen und es stehe der Untergang des Abendlandes infolge geistiger Erschöpfung bevor. Davon wissen, Gott sei Dank, diejenigen, die wirklich am Bau der Wissenschaft arbeiten, nicht das mindeste. Nein, alt und jung ist bei uns auf natur- wie auf kulturwissenschaftlichem Gebiete noch eifriger als früher damit beschäftigt, trotz des inneren Zusammenbruchs unseres Vaterlandes wenigstens das geistige Reich der Wissenschaft ungeschmälert zu erhalten, ja, neue Provinzen dazuzugewinnen.

Aber freilich, die trostlose wirtschaftliche Lage unseres Vaterlandes droht mehr und mehr auch unsere Forschertätigkeit lahmzulegen. Der Notstand der gelehrten Berufe wächst von Tag zu Tag. Uner-schwinglich ist die Beschaffung der Inlands- und Auslandsliteratur. Unterbunden ist infolge der beständig wachsenden Steigerung der Druck-, Papier- und Versandkosten die Veröffentlichung der fertiggestellten Arbeiten. Zu Bergen häufen sich die Manuskripte, die zum Lichte drängen. Die Verfasser müssen jetzt nicht nur auf den Lohn ihrer Mühe verzichten, sie müssen sogar, wenn sie die Wissenschaft fördern wollen, durch außerordentliche eigene Zuschüsse die

Möglichkeit der Veröffentlichung erkaufen. Die Akademien Deutschlands können ihre großen Unternehmungen nicht fortführen, selbst ihre eigenen Schriften sind bedroht, und von heute ab werden auch wir jede Veröffentlichung vorläufig einstellen müssen! Die Reisen in das Ausland, ohne welche die meisten Fächer der Geistes- und Naturwissenschaften aus Mangel an frischem Material vertrocknen müssen, haben längst aufgehört. Neue Instrumente sind nicht mehr herzustellen, die alten nicht mehr auszubessern. Die Rohstoffe, die zum Unterhalte unserer Institute nötig sind, fehlen oder sind nur zu unerschwinglichen Preisen zu beschaffen. Kurz, der Bankerott der deutschen Wissenschaft, den unsere Feinde nicht erzwingen können, droht von innen hereinzubrechen, wenn ihr die Regierung des Reiches und der Einzelstaaten nicht rasch mit großen Mitteln unter die Arme greift!

LEIBNIZ, der eine ähnliche Zeit des politischen, wirtschaftlichen und sittlichen Niederganges nach dem Westfälischen Frieden durchlebt hat, versuchte der finanziellen Not der Akademien dadurch abzuhelfen, daß er sie als Erwerbsgesellschaften zu organisieren suchte. Sie sollten Papier- und Porzellanfabriken, Maulbeerplantagen und Seidenmanufakturen und dergleichen errichten. Aber diese Versuche sind damals gescheitert, und niemand wird jetzt solche Rettungsmittel empfehlen wollen. Die Regierung ist verpflichtet, dem Huhn, das die goldenen Eier legen soll, das nötige Futter nicht vorzuenthalten. Das erkannte Friedrich der Große, der unsere Akademie neu gründete, und seine Nachfolger auf dem Thron haben in immer steigendem Maße den Bedürfnissen der Wissenschaft entsprochen. Wir hoffen zuversichtlich, daß auch die jetzige Regierung, durchdrungen von dem produktiven Werte der gelehrten Arbeit, dafür sorgen werde, daß die Wissenschaft, der einzige noch aufrechtstehende Pfeiler unserer Kultur, die letzte Hoffnung auf Wiederherstellung unseres äußeren und inneren Wohlstandes, nicht vernichtet werde. Die Kurve unserer deutschen Entwicklung verläuft nicht geradlinig aufwärts. Aber wir vertrauen mit der festen Zuversicht, die unsern LEIBNIZ in trübsten Zeiten unserer Geschichte beharrlich in allem seinem Streben und Wirken geleitet hat, daß die Linie dereinst auch wieder emporführen wird. Auf seinem Sarge in der Neustädter Kirche zu Hannover sah man die Bernouillische Spirale abgebildet, und darunter stand ein Wahlspruch, der auch unser Spruch sein soll:

Inclinata resurget!

Es folgte die Antrittsrede des neu eingetretenen Mitgliedes der Akademie Hrn. POMPECKJ und die Erwiderung des Sekretärs Hrn. RUBNER.

Antrittsrede und Erwiderung.

Antrittsrede des Hrn. POMPECKJ.

Ehrfurcht erfüllt mich und Dank, da ich vor diese hohe Körperschaft des Geistes trete.

Voll Ehrerbietung gedenke ich der Namen jener Großen, welche in dieser Akademie die Wissenszweige pflügten, denen zu dienen Aufgabe und Schmuck meines Lebens ist. In der Geschichte der Geologie und Paläontologie stehen seit LEIBNIZ und JOHANN GOTTLIB LEHMANN die Namen der Berliner Akademiker auf hohen Ehrenplätzen. Jeder von ihnen hat die Forschungswege seiner Zeit bestimmend geführt, und zwei von ihnen, LEOPOLD VON BUCH und ALEXANDER VON HUMBOLDT, waren die leuchtenden Sterne in der Heroenzeit der Entwicklung der Geologie und Paläontologie.

Tiefgefühlter Dank bewegt mich, mein weniges Wirken so sehr ausgezeichnet zu sehen, daß ich in dieser hohen Akademie den stolzen Bau weiterführen soll, den die Großen vor mir errichtet haben.

Die Sitte erheischt es, daß der neu Gewählte als seine erste Tat vor dieser hohen Gemeinschaft Zeugnis ablege von seinem Werden und Tun und von dem, was ihn an wissenschaftlichen Aufgaben und Gedanken bewegt. Rechenschaft und Bekenntnis wird gefordert und Einkehr zum Selbsterkennen.

Ein von den meisten längst vergessenes, köstliches Buch gab einst den mich seit früher Jugend beherrschenden Neigungen für die Naturwissenschaften die bestimmende Richtung. ZITTELS, des großen Münchener Paläontologen, fesselnde Schilderungen »Aus der Urzeit«, seine klar gezeichneten Bilder vom Werden der Erde, von dem Strome des Lebens, der vom Einst zu dem Jetzt sich ergießt, sie waren es, die mich in den Bann der Geologie schlugen und die mir die Erdgeschichte als das Feld wiesen, auf welchem ich bauen sollte. Die Neigung erfuhr glücklichste Nahrung und Pflege: der Unterricht eines ausgezeichneten Lehrers der Naturwissenschaften, RUDOLF NAGEL, auf der Schule in Elbing, die begeisternden Vorlesungen BRANCAS, meines verehrten Lehrers in Königsberg, der Jura in Schwaben, den ich mit seiner überwältigenden Fülle von Zeugnissen aus dem Geschehen und dem Leben der Vorzeit auf QUENSTEDTS Wegen als BRANCAS Assistent in Tübingen kennenlernte, und dann zehn reiche Jahre der Arbeit

inmitten der Schätze des Münchener paläontologischen Museums, in täglichem Umgang mit ZITTEL, dem Meister der Paläontologie, das waren die Weiser, welche mich den Weg gehen hießen, in der Verbindung der Paläontologie mit der Geologie dem Entfaltungsgange des Lebens, der Geschichte der Erde nachzuspüren.

Paläontologische Arbeiten über verschiedene Gruppen fossiler Tiere, zumeist aus dem Bereich der Wirbellosen, haben mich bisher auf der einen Seite beschäftigt; systematische und stammesgeschichtliche, biologische und biogeographische Ziele wurden in ihnen verfolgt.

Auf der andern Seite sind es Untersuchungen fossiler Faunen, insbesondere solcher aus den Zeiten des Kambrium und des Jura, denen ich mich widmete. Von paläontologischer Basis ausgehend, verfolgte ich hier Aufgaben der historischen Geologie und der Paläogeographie. Versteinerungen und das sie bergende Gestein müssen Auskunft geben über die Bedingungen, unter denen einst eine Fauna oder Flora lebte. Gestein und Versteinerungen sind die Urkunden, aus denen wir entziffern, wie einst Länder und Meere beschaffen waren, wie die Meere mit den Erdfesten in immerwährendem Kampf um den Sieg rangen, wie dem Wechsel der Meere und Länder der Zug des Lebens folgte und wich.

Für einzelne Abschnitte der Jurazeit versuchte ich in verschiedenen Gebieten die ehemaligen Grenzen zwischen Meer und Land festzustellen und die Bedingungen zu ergründen, welche regelnd die Verteilung und Verbreitung der Meeresfaunen beeinflußt haben: Art, Form und Beschaffenheit der Meeresräume, die Abhängigkeit der in ihnen entstandenen Gesteine von anstoßenden Landmassen, topographische Isolierung oder Verbindung der Meere und ihrer Bewohner, die durch geologische Vorgänge hervorgerufene Öffnung von Wanderwegen für Meeresfaunen oder die Sperrung anderer, die in wechselnden Niederschlagsmengen ausgedrückten klimatischen Faktoren, welche die Transportbedingungen für den Verwitterungsschutt der Länder wie für gelöste Substanzen regeln und die auch in den marinen Gesteinen wie in den von diesen eingeschlossenen fossilen Lebensgemeinschaften ihren Ausdruck finden, alle diese Momente wurden so weit als möglich in Betracht gezogen.

Paläogeographische Untersuchungen führten mich dazu, die viel behauptete Permanenz der Weltmeerbecken zum mindesten für die Gebiete des Atlantischen und des Indischen Ozeans abzulehnen. Und ebenso mußte ich es ablehnen, daß jemals in geologischer Vergangenheit der Kampf zwischen Meer und Land dahier geführt hätte, daß transgredierende Meere Festlandsblöcke mit wesentlichen Gebirgs-

erhebungen durch die Wucht ihrer brandenden Wogen, durch Ab-
rasionstätigkeit, überwunden hätten. Nur sinkende Länder, die im
wesentlichen Flachlandscharakter trugen, sind die Beute vorschreitender
Meere geworden.

Für manche bituminösen schiefrigen Gesteine in den Schicht-
reihen des Lias und des Zechsteins, welche mit sulfidischen Erzen
beladen sind und durch den Mangel an Zeugen benthonischen Lebens
auffallen, drängte sich mir der Schluß auf, sie als fossile schwarze
Meere zu deuten, sie entstanden zu erklären in Räumen, welche so
eigenartigen physikalischen und bionomischen Bedingungen unter-
worfen gewesen sein müssen, wie sie heute den Pontus beherrschen:
in einer Deckschicht spezifisch leichten Wassers Reichtum an Nekton
und Plankton, in der salzigen, sauerstoffarmen und durch Schwefel-
wasserstoff vergifteten Tiefe ein Reich des Todes, nur Raum für
Bakterienvegetationen.

Den Gebieten der ganz auf physikalischen und chemischen Grund-
lagen aufgebauten allgemeinen Geologie habe ich außer dem Ernten
einiger Gelegenheitsfrüchte in meinen Veröffentlichungen geflissentlich
nur so weit Rechnung getragen, als das für die Behandlung von Fragen
der historischen Geologie und Paläogeographie notwendig war. Die
Wege der allgemeinen und der mit der Paläontologie eng verbundenen
historischen Geologie sind, wenn sich zwischen ihnen auch zahlreiche
Bänder knüpfen und wenn letzten Endes auch beide dem gleichen
Ziele, der Erhellung der Erdgeschichte, dienen, doch so sehr von-
einander verschieden, daß des einzelnen Kräfte heute nicht mehr
hinreichen, auf beiden Gebieten gleich Umfassendes, und gleich Ver-
tiefes leisten zu können.

Für die Zeit, welche noch vor mir liegt, gedenke ich meiner
bisherigen Arbeitsrichtung treu zu bleiben. Seit mehreren Jahren be-
schäftigt mich die paläontologische Untersuchung verschiedener an
das Leben im Meere angepaßter Vierfüßler, insbesondere der Wale,
und dann geben mir die durch BRANCA'S Umsicht dem Berliner
paläontologischen Museum zugeführten reichen Schätze an ostafrika-
nischen Dinosauriern willkommene Gelegenheit, an der Klärung der
Geschichte dieses eigenartigsten Stammes fossiler Landreptilien mit-
zuarbeiten. Daneben beabsichtige ich, meine Untersuchungen an
Faunen kambrischen und jurassischen Alters fortzusetzen.

Dreifach sind die Ziele solcher Arbeiten. Zunächst gilt es, die trotz
unsrer überfüllten paläontologischen Museen noch immer und naturgemäß
für alle Zukunft lückenhafte Kenntnis vom Leben der Vorzeit zu ver-
vollständigen und durch die Verbindung der paläontologischen auf ver-

gleichend morphologischer Grundlage aufgebauten Untersuchungen mit solchen faunistisch-floristischen und historisch-geologischer Art eine wahre Paläobiologie zu schaffen. Zum zweiten ist der historische Gang des Lebens zu verfolgen, die Geschichte der Tier- und Pflanzenstämme zu erkunden. Und letzten Endes steht die große Aufgabe, die Gesetze zu ergründen, welche den Gang des Lebens regelten und ihn beherrschen, die Ursachen zu erkennen, welche aus anders gestalteten Wesen der Vergangenheit die Formen, die Arten werden ließen, welche heute die Länder und Meere und das Reich der Luft bevölkern.

Für die Erreichung dieses letzten und größten Zieles der Paläontologie ist ganz selbstverständlich vergleichend morphologische Untersuchung, gepaart mit der vollen Auswertung historischer und biogeographischer Momente, die unerläßlichste Grundlage. Doch hiermit erzielt man eben nicht viel mehr als das Bild der stammesgeschichtlichen, der faunen- und florengeschichtlichen Zusammenhänge im langen Laufe der Erdzeiten. Die Frage nach den Ursachen der in den historisch zu verfolgenden Formenreihen festgestellten Umprägungen der Gestalten findet durch solche Arbeit keine genügende Antwort. Leider läßt das dem Paläontologen zur Verfügung stehende Material es nicht zu, die größte Frage aus der Geschichte des Lebens auf dem Wege vererbungsexperimenteller, entwicklungsmechanischer Untersuchung zu behandeln, welcher dem modernen Biologen jetzt so vertraut ist. Nur auf dem Umwege des Vergleiches vermag er die Ergebnisse solcher biologischer Forschungen für seine Zwecke heranzuziehen. Dem Paläontologen liegen eben nur die versteinerten Reste jener unzähligen fertigen Arten vor, die auf dem Wege der Abstammung auseinander hervorgegangen sind und die an sich zunächst nichts mehr zeigen als die Aufeinanderfolge der vielfältigen Umprägungen, welchen die Formen des Lebens unterworfen gewesen sind. Wo aber nun Hilfe finden, um an der Lösung der tiefstbewegenden Frage nach den Ursachen der Formumprägungen mitarbeiten zu können? Die Hilfe gibt dem Paläontologen die historische Geologie, er findet sie in den Gesteinen, welche die Zeugen früherer Lebewelten bergen.

Seit THURMANN vor mehr als 80 Jahren bei seinen Arbeiten im Solothurner Jura den Begriff der Fazies prägte, ist es uns volle Selbstverständlichkeit, in verschieden gearteten Gesteinen verschiedenartige Faunen und Floren überliefert zu finden. Überall und immer herrschen deutlich ausgedrückte Abhängigkeiten zwischen den Sedimentgesteinen und den in ihnen eingeschlossenen fossilen Lebensgemeinschaften. Ändert sich in horizontaler oder vertikaler Richtung der Charakter eines Gesteins, so ist damit verbunden eine Änderung in der Art und Zusammensetzung der Fauna und Flora. Oft sind mit scheinbar ge-

ringfügigsten Änderungen des Gesteinscharakters die auffälligsten Veränderungen der Faunen verknüpft, wie das besonders in den kalkigen Gesteinsreihen unserer Trias, des Jura und der Kreide mehrfach zu beobachten ist. Solche Änderungen lassen sich als Verschiebungen, als Wanderungen ganzer Faunen erkennen, oder es tritt ein gegenseitiges Durchdringen ursprünglich ortsverschiedener Faunen ein. Nur einzelne Komponenten können vertrieben und durch andere ersetzt sein, und ein größerer oder geringerer Teil einer solchen, der Veränderung unterworfenen Lebensgemeinschaft zeigt in seinen Arten, mögen sie nun indigen sein oder Kolonisten aus anderen Lebensgebieten, mehr oder weniger weitgehende Änderungen der Form.

Jedes Schichtgestein ist das Ergebnis einer Reihe von geologischen Vorgängen: Verwitterung und Gesteinszerstörung, Abtragung und Umtransport wirken auf vorbestehende Gesteine ein; Aufhäufung der festen, Ausscheidung der gelösten Zerstörungsprodukte lassen an anderer Stelle ein neues Gestein entstehen. Das Werden eines jeden Sandsteins oder Tones oder Kalkes ist zurückzuführen auf ganz bestimmte petrographische und topographische Vorbedingungen, auf klimatische, auf physikalische und chemische Vorgänge, d. h. auf geologische Bedingungen und Vorgänge, deren Zusammenwirken ein ganz bestimmtes und kein anderes Gestein an seiner Bildungsstätte entstehen ließ. Änderungen des Gesteins in horizontaler oder vertikaler Richtung sind der Ausdruck von Änderungen der die Entstehung von Gesteinen bedingenden geologischen Verhältnisse und Prozesse.

Die überall klar zutage liegenden Abhängigkeiten zwischen Gestein und Fossilinhalt können keine andere Deutung erfahren als die, daß ebenso wie das Gestein und sein Bildungsraum auch die in ihm enthaltene Lebensgemeinschaft beherrscht war von geologischen Faktoren. Es ist das natürlich das gleiche, was die moderne Biogeographie zeigt: die Beherrschung einer Fauna und Flora durch topographische, orographische, klimatische, d. h. im ganzen geologische Bedingungen. Durch Änderungen der geologischen Umstände eines Raumes (und seiner Umgebung) wird der Bestand der den Raum bewohnenden Lebensgemeinschaft verändert. Je nach dem Ausmaß der Änderungen geologischer Momente werden verschieden weit gehende Änderungen der Biozönesen des Ortes erfolgen. Sie können bis zur Vernichtung oder Vertreibung der gesamten Lebensgemeinschaft gehen und zum Einwandern einer für den Ort völlig neuen Fauna oder Flora führen, oder es finden nur teilweise Änderungen und Verschiebungen statt, bei denen in marinen Faunen häufig — doch nicht immer — die Benthoskomponenten sich empfindlicher erweisen als die dem Nekton oder Plankton angehörenden Formen. Für die in einem Lebensraume

bei veränderten äußeren geologischen Bedingungen verbleibenden Reste einer Lebensgemeinschaft und für etwa aus anderen Gebieten neu hinzutretende Glieder ergibt sich die Notwendigkeit, sich auf die Gesamtheit der abgeänderten Lebensbedingungen neu einzustellen und zu der korrelativen Einheit einer neuen Lebensgemeinschaft zu werden.

Je nach der in verschiedenen Organismengruppen verschieden großen Fähigkeit der Individuen, auf veränderte Bedingungen der Umwelt zu reagieren, spielen sich als die Folge veränderter, in Gestein und Fauna oder Flora ausgedrückter Verhältnisse Anpassungsvorgänge in verschiedenem Ausmaße ab. Für den Paläontologen sind von den so sich ergebenden Anpassungen unmittelbar nur diejenigen feststellbar, welche in somatischen Änderungen der Individuen ausgedrückt sind; die vorausgehenden Anpassungen biochemischer, physiologischer Natur sind in ihrer Art und in ihren Einwirkungen auf die Form an fossilem Material mehr nur zu ahnen, als daß sie eindeutig erkennbar wären. Ebenso wie geologische Vorgänge das die Verschiebungen und Veränderungen von Lebensgemeinschaften verursachende Moment sind, so müssen sie es letzten Endes auch sein, welche die Umprägung der Gestalten in den Reihen formveränderter Individuen und Arten hervorrufen, die im langen Laufe der Erdgeschichte den Fluß des Lebens bezeichnen.

Der Paläontologe OSBORN nennt für den Entwicklungsgang der Lebewesen vier Faktoren als die ausschlaggebenden: Vererbung und Ontogenie, Umwelt und Selektion. Er bezeichnet diese vier als untrennbar und sieht ihr Zusammenwirken als die Ursache der Entfaltung des Lebens seit allem Anfang. Doch diese vier scheinen mir als gestaltende Faktoren keineswegs gleichwertig zu sein.

Das Moment der Umwelt ist als das Formveränderung bewirkende voranzustellen. Die Verhältnisse in der Umgebung eines Organismus sind instabil, nirgendwo herrschen auf der Erde unverrückbare Gleichgewichtszustände. Ohne Unterlaß sind die Zustände in der Umwelt der Lebewesen Veränderungen unterworfen. Und hier können letzten Endes nur die alles übrige regelnden geologischen Faktoren das im Entwicklungsgange des Lebens treibende und verursachende Moment sein. Sie mit ihren vielfältigen Folgeerscheinungen in Änderungen äußerer, örtlicher Bedingungen, der Zusammensetzung der Biozönesen, der Ernährungsmöglichkeiten rufen die Änderungen der Formen des Lebenden hervor bis zu den Grenzen der den Organismen innewohnenden Plastizität, bis zum Erstarren der Form in den zahlreichen »Dauertypen« oder bis zum Erlöschen, bis zum Aussterben der Arten, Gattungen und Stämme. Die bestimmende Bedeutung der Umwelt, geologischer Grundursachen für die Umformungen der Organismen wird

bewiesen durch zahlreiche Anpassungsreihen und durch viele der sogenannten Konvergenzformen oder Homöomorphien, welche bei ganz verschiedenen Stammreihen — z. B. bei den durch geologische Vorgänge ins Wasser, ins Meer gedrängten Gruppen von Vierfüßlern — sich einstellen.

Die Rolle der vielumstrittenen Selektion, der Auswahl und Fortdauer des jeweils in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften Geeignetsten, vermag ich mir nicht als die eines selbständig Umformungen vornehmenden Momentes vorzustellen. Selektion ist mir nur als eine Folgeerscheinung verständlich, welche in ihren letzten Ursachen auf Bedingungen der Umwelt beruht.

Vererbung ist im Entwicklungsgange des Lebens das Moment der Beharrung, nicht des Antriebs. Sie gibt von Geschlecht zu Geschlecht die Grundform der Ahnen weiter und läßt den erzwungenen Weg der Umformungsart in orthogenetischem Geschehen durch die Geschlechterreihen weitergehen, solange als die begrenzte Plastizität der Organismen die in der Form ausgedrückten Reaktionen auf die Verhältnisse der Umwelt erlaubt. Die Beharrungsmomente in der Vererbung und Orthogenese verhindern, daß sprunghaft unregelmäßige Umformungen in schnellerer Folge die Gestaltungswege des Lebens beherrschen. Vererbung und Orthogenese lassen es zu, daß in verschiedenen Organismengruppen ebenso wie in einzelnen Stammlinien zu verschiedenen Zeiten die aus äußeren Ursachen resultierenden Umformungen in verschieden schnellen Schritten bewirkt werden, aber sie erlauben keinen richtungslosen Wechsel der Schritte.

Ontogenie ist, indem sie die Gestaltungsphasen einer Geschlechterreihe in der Entwicklung des Individuums übermittelt, mit der Vererbung engstens verknüpft; eine aus sich heraus formprägende Rolle kann ihr nicht zukommen.

Wenn die in den Schichtgesteinen der Erde erhaltenen Zeugen der langen Geschlechterfolgen von Organismen mich dazu zwingen, in den Verhältnissen der Umwelt und damit in den immer wieder abgeänderten geologischen Bedingungen die treibenden Momente für die Gestaltung und Umgestaltung der Formen des Lebens, für die Entstehung der Arten zu sehen, so bekenne ich mich damit zu der wesentlichsten der Grundanschauungen von GEOFFROY ST. HILAIRE. Änderungen der Umwelt rufen auf mehr oder weniger weiten Umwegen geänderten Gebrauch der Organe hervor und damit die übrigen zur Umgestaltung eines Organismus führenden Vorgänge.

Mit der Anlehnung an GEOFFROY ST. HILAIRE erkenne ich auch den von MORITZ WAGNER betonten weitgehenden Einfluß der Isolierungen und Wanderungen auf Vorgänge der Gestaltung der Formen an. Wande-

rungen und Isolierungen von Organismen als Zwangsfolgen geologischer Ereignisse wirken nicht in allen Fällen gleich. Sie können einmal form- und arterhaltend, das andere Mal formverändernd sein. Wandert von einem Gebiete zum anderen eine gleichbleibende Summe äußerer Faktoren, dann wird unter Umständen mit ihr wandern können die Lebensgemeinschaft des Ausgangsgebietes, und sie wird — von ihrer Heimat isoliert — in ihren einzelnen Arten unverändert bestehen können, wie das z. B. bei der merkwürdigen Leptänafauna des Lias der Fall ist. Meistens aber werden die zum Wandern und zur Isolierung gezwungenen Formen und Arten in eine ihnen neue Umwelt gedrängt, sie werden dort mehr oder weniger weitgehenden Umformungen unterworfen und zu anderen, neuen Arten werden. Alle Stämme und Gruppen der Organismen haben hierfür Beweise geliefert; am offensichtlichsten liegen sie hier wieder bei den Vierfüßlern, welche von den Ländern ins Meer gedrängt wurden und dort die je nach der Ausgangsform und nach den Ernährungsverhältnissen verschiedenartigen Umprägungen zu Schwimmformen erfahren haben.

Indem ich der Grundanschauung GEOFFROY ST. HILAIRE'S vom ursprünglichen Einfluß der Umwelt auf das Werden der Formen folge und hierbei das geologische Moment in den Vordergrund rücke, lehne ich den seit LAMARCK und CUVIER immer wieder gepflegten Gedanken ab, daß ein »Trieb zur Vervollkommnung« den Entfaltungsgang des Lebens beherrsche und die Umformungen der Arten verursache. Ist denn überhaupt Vervollkommnung der Form als ein herrschendes Prinzip zu erkennen? Ist der riesige, langrüsselige Elefant wirklich vollkommener als sein kleinwüchsiger Ahn Paläomastodon, der mit kurzer Wühlschnauze, mit löffelartig vorgestreckten Schneidezähnen des Unterkiefers den Boden nach Nahrung durchpflügte? Ist der mit zerschlitztesten Lobenlinien geschmückte Ammonit wirklich vollkommener als sein einfacherer goniatitischer Vorfahr? Das ist zu verneinen, und zahllose gleichliegende Fälle fordern die gleiche Antwort. Ist nicht eine jede Lebensform in der sie umfassenden Lebensgemeinschaft, in der um sie waltenden Umgebung vollkommen, so vollkommen, daß sie alle Notwendigkeiten und Bedürfnisse ihres Daseins erfüllt? Sehen wir vorurteilslos, so erkennen wir in sehr vielen Stammlinien Umgestaltungen meist vom Einfacheren zum Komplizierteren; aber das Kompliziertere ist, wie die Geschichte der Stämme beweist, das Gefährdetere — darf es nun das Vollkommenere heißen? Ist es denn wirklich einschränkungslos vollkommener als das widerstandsfähigere Einfache und Ursprüngliche? Herrschte wirklich Vervollkommnung, wie wären dann die Fälle von regressiver Entwicklung, wie wäre das Aussterben von Arten, Gattungen und Stammlinien zu verstehen?

Was wir sehen, ist die in Umformungen ausgedrückte Plastizität der Organismen, die Reaktionsfähigkeit des Körpers auf formbeeinflussende Bedingungen. Und wir erkennen, daß der einmal in einer Entwicklungsreihe eingeschlagene Weg der Umformung in orthogenetischem Beharren so lange als möglich verfolgt wird. Das führt in sehr vielen Fällen zu einseitiger Spezialisierung der Form, durch welche die Möglichkeiten des Fortbestehens einer Entwicklungsreihe eingeschränkt, aber nicht vervollkommenet werden.

Wie ich mich gezwungen sehe, einen Trieb zur Vervollkommenung als bewirkenden Faktor im Werden der Formen des Lebens abzulehnen, so vermag ich es auch nicht, den Anschauungen der Psycholamarekisten zu folgen, welche, wie KOKEN es tat, so weit gehen können, daß dem Willen des Organismus bestimmende Bedeutung für Anpassungsvorgänge zuerkannt wird. Wille setzt Zielbewußtsein voraus; erst dieses vermöchte auf dem Wege über bewußt gerichteten Gebrauch von Organen, überhaupt durch bewußt veranlaßte Funktionen Formbeeinflussungen zu erzeugen. Aber wo herrscht in der organischen Welt ein solches Zielbewußtsein?

Neben der ursächlichen Bedeutung für das Werden der Formen, neben dem bestimmenden Einfluß auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften spielen geologische Verhältnisse und Vorgänge in der Geschichte des Lebens noch nach einer Reihe anderer Richtungen eine bedeutsame Rolle. Nur eine Seite der Bedeutung der Geologie für die Paläontologie möchte ich hier in wenigen Punkten beleuchten: die Beeinflussung des Überlieferungsbildes von der Geschichte des Lebens durch geologische Momente. Leider ist allzuviel an Urkunden aus dem historischen Gange des Lebens durch zerstörende geologische Geschehnisse vernichtet worden: das einer der Gründe für die lückenhafte Überlieferung paläontologischen Materials und für die demgemäß oft unsichere Auslegung der übriggebliebenen Urkundenreste.

Zu den auffallendsten Momenten in der uns überlieferten Geschichte des Lebens gehört das plötzlich, unvermittelt erscheinende Auftreten von Arten, Stammteilen und Stämmen, von ganzen Lebensgemeinschaften, Erscheinungen, welche die Deutungslust in reichem Maße angeregt haben. Wenige Beispiele seien skizziert.

Nahe dem Anfange der lebensgeschichtlichen Überlieferungen steht das plötzliche Erscheinen der kambrischen Meeresfaunen, in denen bereits alle Stämme der wirbellosen Tiere in bestimmt zu klassifizierenden Formen nebeneinander stehen. Kein oder doch kaum ein sicheres Band ist erhalten, welches zwischen dieser kambrischen Lebewelt und den nur in äußerst spärlicher Zahl erhaltenen Spuren vorkambrischer

Wesen die Verbindung auf dem natürlichen Wege durch Abstammung erkennen läßt. Dann ist also das unvermittelte Auftreten der wie ahnenlos erscheinenden kambrischen Fauna ein lebensgeschichtliches Rätsel? Nein. Spekulationen — z. B. von Brooks — über die unbekanntem Anfänge des Lebens bringen allerdings keine Lösung. Ebenso wenig vermag das Dalys und anderer Annahme von wesentlich anderen chemischen Bedingungen in den Meeren der vorkambrischen Zeit. Doch geologische, paläogeographische Momente können zur Klärung der Frage führen. Die nur in marinen Fazies bekannten kambrischen Ablagerungen beginnen in den Randgebieten der heutigen curasischen und nordamerikanischen Kontinentalmassen. Sie schreiten von dort mehr oder weniger weit, am weitesten in Nordamerika, gegen innerkontinentale Gebiete vor. Ihre Gesteinsfolgen liegen hier überall transgredierend älteren Gesteinen auf. Fast überall ist diese Auflagerung in ausgesprochenster Diskordanz vollzogen. Wo, wie z. B. im Mjösengebiet Norwegens, konkordante oder scheinbar konkordante Auflagerung des Kambrium auf älteren Gesteinen vorkommt, läßt sich doch wenigstens deutliche Meerestransgression über präexistierendes Land feststellen. Das ergibt: die heutigen Nordkontinente waren auch in vorkambrischen Zeiten Landmassen, in deren durch vielfache Gebirgsbildungen beeinflußten Gebieten Zerstörung und Abtragung der Gesteine vorherrschte. Was dort etwa an Zeugen vorkambrischen Lebens eingeschlossen war, fiel zumeist der Zerstörung anheim, was dort an Leben existierte, konnte in Gebieten mit überwiegender Gesteinszerstörung kaum erhalten werden. Mit Eintritt der kambrischen Zeit setzt ein der Siegeszug der Meere über alte Landmassen, welche vielleicht seit Äonen keine Meeresbedeckung getragen hatten. Aus nordatlantischen und nordpazifischen, vielleicht auch aus arktischen Meeresräumen werden mit den vorschreitenden Meeren Faunen über die unterjochten eurasischen und amerikanischen Landgebiete geführt; sie werden in den Transgressionsgesteinen des Kambrium fossilisiert und überliefert. Aus dem Schoße nordatlantischer und nordpazifischer Meere sind sie geboren; dort existierten ihre Ahnen in unkontrollierbar langen Geschlechterreihen, dort wurden sie zu den Formen kambrischer Art. Geologische Vorgänge — das Sinken uralter, weit abgetragener Landblöcke, diesen folgend das Transgredieren der Meeresfluten — lösen das Rätsel des unvermittelten Auftretens der kambrischen Fauna.

Nach ganz spärlichen Anzeichen im Tremadoc der russischen Ostsee-provinzen und Böhmens treten die Fische im Untersilur von Colorado und dann reichlicher in spät obersilurischen Gesteinen der Umrahmung Fennoskandias, der spanischen Meseta und im östlichen Nordamerika auf. Wir finden sie in marinen Gesteinen. Trotz aller Spekulation über

die Entstehung der Fische, etwa aus marinen Arthropoden, z. B. aus Trilobiten, ist kein glaubwürdiges Band zu knüpfen zwischen ihnen und irgendwelchen Bewohnern altpaläozoischer Meere. Sie stehen völlig unvermittelt und sofort in einer Anzahl ganz verschiedener Typen da; sie sind Fremdlinge in den silurischen Meeren. Ihr Vorkommen, die Art der sie umschließenden Gesteine meist der größten Landnähe, in welchen die normalen Meeresbewohner ganz auffallend zurückgedrängt sind, sagt uns deutlich, daß die ersten uns bekannt gewordenen Fische nicht Eingeborene der Silurmeere sind, sondern daß sie Landgebieten, Wässern des Landes entstammen müssen. Gewaltsam sind sie ins Meer getrieben worden. Und die Ursache für die unvermittelte erste erfolglose Besiedelung des Meeres durch Fische, welche noch weit bis ins Erdmittelalter hinein Landwässer als ihre eigentlichen Heimstätte behielten? Geologische Vorgänge geben die Erklärung. Gebirgsbildende Vorgänge mit ihren weit umgestaltenden Folgen, die in der kaledonischen Faltung um die Wende vom Silur zum Devon ausgesprochen sind, trieben in der Umrahmung eines nordatlantischen Landblocks und der spanischen Meseta Fischfaunen aus ihrer ursprünglichen Landheimat in Meeresräume. Das war der erste (?), später immer wieder durch geologische Ursachen veranlaßte Weg von Landbewohnern ins Meer, ein Weg, der — soweit ich zu sehen vermag — viel öfter eingeschlagen worden ist als der umgekehrte, nur in seltenen Fällen glaubwürdig zu machende Weg vom Meere aufs Land.

Unvermittelt begegnen uns im Oberkarbon die Insekten, und es ist sogleich eine ganze Reihe von Ordnungen, welche nebeneinanderstehend erscheinen. Also ein plötzliches und unvermitteltes Gewordensein der hochdifferenzierten, an Tracheenatmung angepaßten Insekten oder vielleicht gar, wie es auch WILKENS meint, ein Gewordensein der Insekten auf verschiedenen Stammlinien aus Trilobiten, also aus im Meere heimischen Kiemenatmern? Nein. Das Auftreten der Insekten nur darum ein so unvermittelt erscheinendes, weil aus vorkarbonischen Zeiten nirgendwo so reich die Spuren eines werdenden Gebirges mit seinem Einfluß auf Niederschlagsmengen, Vegetation und Fauna erhalten sind als aus karbonischer Zeit. Sicher waren die Insekten seit langen Erdperioden luftatmende Bewohner des Landes, hervorgegangen aus landbewohnenden Ahnformen. Die Vorläufer der karbonischen Insekten sind eben nur darum unbekannt geblieben, weil kein vorkarbonisches Gestein erhalten ist, welches die für reichere Landflora und für Insektenfaunen geeigneten, auf geologischen Konfigurationen beruhenden Lebensbedingungen erkennen läßt, wie aus älteren paläozoischen Zeiten überhaupt allzuwenig von terrestrischen Gesteinen überliefert ist.

Wie ein Rätsel erscheint das Verhältnis zwischen Reptilien und Säugern. Im Mesozoikum das Vorherrschen der ersteren, die ganz spärliche Überlieferung von wenigen, kümmerlichen Resten der Säuger, dann im Tertiär nach dem Aussterben vieler Reptilien das mächtige Aufblühen der Säuger. Die bei nur ganz wenigen tertiären Säugern gegebene Möglichkeit, sie auf mesozoische Säugerahnen zu beziehen, verführte STEINMANN dazu, die Säuger als polyphyletisch zu deuten, in ihnen zahlreiche völlig getrennte Stammlinien anzunehmen, welche aus verschiedensten Reptilformen hervorgegangen sein sollten. Dieser Versuch zur Deutung der Geschichte der Säugetiere ist gescheitert. Die Säuger sind monophyletisch, wie überhaupt in der gesamten Stammesgeschichte der Lebewesen das Prinzip der Monophylesie innegehalten ist. Die Rätsel in der Geschichte des Säugerstammes können nur die Lösung finden: während der langen Zeiten des nur durch geringfügigere orogenetische Bewegungen ausgezeichneten Mesozoikums waren die Säuger Bewohner von innerkontinentalen Hochgebieten, während die aus dem Mesozoikum in großer Zahl überlieferten Reptilien Flachlandsgebiete und küstennähere Regionen inne hatten. Mit den die Tertiärzeit beherrschenden, in verschiedenen Phasen sich abspielenden großen tektonischen Vorgängen fanden weitgehende orographische und damit klimatische Veränderungen in den Kontinentalgebieten statt. In deren Folge wurde ein großer Teil der Säugertypen aus den mesozoischen Heimatsgebieten in solche Flachlandsräume und küstennähere Landteile gedrängt, in welchen in reicherm Maße Aufhäufung und Erhaltung neu entstehender Gesteine ermöglicht war. Damit erst wurde reichlichere Überlieferung fossiler Säugerreste möglich. Hier wieder das Überlieferungsbild geschaffen und in seiner Deutung erschwert durch geologische Umstände und Vorgänge.

Was in nur wenigen Beispielen gestreift wurde, ist nicht seltene Ausnahme, sondern scheint vielfach die Regel. Unvermitteltes Hinzutreten von fremdartig Neuem zu dem Bestehenden ist seit kambrischer Zeit gar oft wiederholt worden. Das könnte gegen eine natürliche Einheit des Lebens ausgelegt werden und spricht scheinbar dafür, daß das Leben auf sehr vielen untereinander zusammenhanglosen Stammlinien seinen Weg vom Einst zum Jetzt gegangen wäre. Solche Auslegung ist sicherlich falsch. Alles Leben auf Erden seit dem Anfange an ist eine große Einheit, niemals ist der natürliche Weg von Geschlecht zu Geschlecht zerrissen worden. Aber die Natur hat uns den historischen Gang des Lebens vielfach verschleiert durch dieselben Maßnahmen, welche sie als die bewirkenden im Gange des Lebens verwendete, durch geologische Prozesse.

Ein Bild des Janus nennt BRANCA die Geologie und Paläontologie: einen Kopf, doch zwei Gesichter. Wohl zwei Gesichter — anorganisches Geschehen auf der einen, organisches Werden auf der anderen Seite. Aber die beiden Gesichter sind keineswegs in allem voneinander abgekehrt. Geologisches Geschehen und das Werden im Reiche des Lebens sind einander nicht fremd. Geologisches Geschehen ist im organischen Werden die treibende Kraft. Geologisches Geschehen bestimmt die Schritte im Gange des Lebens und beherrscht die Bilder aus der Geschichte des Lebens.

Erwiderung des Sekretars Hrn. RUBNER.

Wir begrüßen Sie heute, Herr POMPECKI, als Vertreter eines Wissensgebietes, dessen Probleme uns aus den ältesten Zeiten der Menschheit in der Form der Schöpfungssagen vertraut herüberklingen. Wie die Welt entstanden sei, wie die Erde und ihre Bewohner, das sind Fragen, die schon im Zeitalter der großen griechischen Philosophen in naturwissenschaftliche abgeklärte Form gegossen wurden, wir begegnen bei Anaximander, Heraklit, Empedokles den Grundgedanken der Deszendenztheorie. Jahrtausende verflossen, in denen neben unfruchtbareren Spekulationen doch allmählich jene Bausteine zusammengetragen wurden, die etwa zu Beginn des 19. Jahrhunderts den Aufbau der wissenschaftlichen Geologie durch G. A. WERNER und der Paläontologie durch CUVIER und BRONGNIART ermöglichten. Ein ALEXANDER VON HUMBOLDT und LEOPOLD VON BUCH zählten zu WERNERS Schülern. In rascher Folge entwickelten sich die beiden untrennbar verbundenen Wissenschaften, das Unorganische der Erdrinde ordnend und Faunen und Flora vergangener Äonen zur Erdgeschichte und historischen Geologie fügend.

So stellt Ihre Wissenschaft sich heute als Bindeglied zu den verschiedensten anderen Disziplinen dar. Eng verbunden steht sie mit der Astronomie, im Bestreben die Uranfänge der Welt und unserer Planeten zu begreifen, Zoologie und Botanik andererseits sehen in der Paläontologie die Trägerin der ältesten Geschichte von Fauna und Flora, der Anthropologie bietet sie die Mittel zur Erkenntnis des Alters des Menschengeschlechts; der Mineraloge und Geograph wird der Geologie wie Paläontologie nicht entraten können, dem Chemiker wie Physiker wirft sie neue Fragen auf. Wir erinnern uns der umfangreichen Arbeiten VAN'T HOFFS zur Erklärung der Salzablagerung der Kalibecken Norddeutschlands.

Sie haben uns, Hr. POMPECKI, einen Abriss Ihres arbeits- und erfolgreichen wissenschaftlichen Lebens gegeben. An die Studien zur historischen Geologie des Kambrium und des Jura, an tiergeographi-

sche Arbeiten, Forschungen über Ozeanbildung, die Bildung geschlossener Binnenseen, an Studien über Klimaänderungen, Vulkanismus reihen sich zahlreiche Unternehmungen, welche die Erklärung der Stammesgeschichte der Wirbellosen, der Fische, Amphibien sowie die Ziele und Tendenz der Umbildung darzulegen sich bemühen.

Geologie und Paläontologie begreifen die Geschichte unseres Planeten wie die Fauna und Flora auf ihm in sich. Aber das Geschichtswerk ist unvollkommen, besonders im Kambrium scheint die älteste biologische Welt begraben zu sein. An anderen Stellen sind Lücken, Sprünge, unvermutete Übergänge. Mit kritischem Geist haben Sie hier mit Vorliebe an den entscheidenden Fragen eingegriffen.

Fauna und Flora wollen aber nicht als rein morphologisches Objekt betrachtet sein. Insoweit die fortschreitende Entwicklung Platz greift, wird diese ein Produkt der äußeren Lebensbedingungen sein. Der funktionellen Beanspruchung folgt erst sekundär der Umbau der Organe. Mit Recht legen Sie auf die Erkenntnis dieser äußeren Lebensbedingungen großen Wert. Wer genau wüßte, wie die Welten waren, wird auch dem Verständnis der Formen in Fauna und Flora näherkommen.

Unendlich viel hat Geologie und Paläontologie in dem kurzen Zeitraum ihres wissenschaftlichen Bestehens geleistet, aber es liegt ein unermeßliches Feld neuer Arbeit vor. Und an diese wollen Sie mit Ihrer vollen Kraft herantreten, wir sind überzeugt, es wird Ihnen eine reiche wissenschaftliche Ernte, an der wir alle Gewinn haben, zuteil werden.

Geologie und Paläontologie haben beide ihre Entstehung aus dem Bergbau genommen, der im wahrsten Sinn des Wortes eine unerschöpfliche Fundgrube für diese Forschung geworden ist. Die Wissenschaft ist aber zugleich wieder befruchtend für das praktische Leben geworden durch die Auffindung der Lagerstätten von Mineralstoffen, Kohlen und Erzen, der Ingenieur kann der Geologie nicht entraten, wo es sich um Bahnen, Wege und Kanalbau handelt oder um den Fund von Wasserquellen, die Landwirtschaft fußt auf der Bodenkunde. So wird Ihre Wissenschaft wieder zur Grundlage praktischen Handelns in der Vermehrung der Güter einer Nation. Möge Ihr wissenschaftliches Streben auch auf diesem Gebiete Erfolge zum Besten Deutschlands haben.

Darauf wurden folgende Gedächtnisreden gehalten: von Hrn. BECKMANN auf Emil Fischer und von Hrn. WILHELM SCHULZE auf Kuno Meyer.

Gedächtnisreden.

Gedächtnisrede des Hrn. BECKMANN auf EMIL FISCHER.

Die am 15. Juni vorigen Jahres verbreitete Kunde: EMIL FISCHER ist nicht mehr! kam auch denen, die ihm näherstanden, ganz unerwartet. Hatten wir doch wenige Tage vorher ihn bei bestem Befinden zu sehen geglaubt und uns gefreut, daß er seine vorhergegangene Lungenentzündung gut überstanden habe. Der Krieg hat zwar gegen Katastrophen abgehärtet, aber diese Nachricht wirkte in weitesten Kreisen bestürzend. Ein Großer war uns genommen, groß in seiner Spezialwissenschaft, der Chemie, wie in den verwandten Naturwissenschaften und der Medizin, hervorragend in seinen akademischen Stellungen, einflußreich bei den Behörden und berühmt in aller Welt. Je länger die Nachricht auf uns wirkte, um so deutlicher wurde uns, was damit alles verloren war.

Mit unserer Akademie ist sein Andenken unlöslich verbunden. Hier hat er meist den ersten Bericht von seinen glänzenden Entdeckungen gegeben, hier hat er teilgenommen an allen Geschehnissen in Frieden und Krieg. Wie innig er sein Verhältnis zur Akademie auffaßte, zeigt am offenkundigsten eine reiche Stiftung, mit welcher er über seinen Tod hinaus die wissenschaftlichen Bestrebungen derselben hat fördern wollen.

Heute, am LEIBNIZ-Tage, den er so oft mitfeierte, lassen Sie uns in Treue auch seiner gedenken und uns in Dankbarkeit sein Leben und Wirken vergegenwärtigen.

EMIL FISCHER wurde am 9. Oktober 1852 in Euskirchen im Rheinland als achter und jüngster Sprößling in wohlhabendem Kaufmannshause geboren. Heimat und Herkunft sind für jeden Menschen von richtunggebender Bedeutung. In EMIL FISCHER hat man immer das fröhliche Temperament des Rheinländers geliebt, und sein Geist vermochte die Forderungen des Gelehrten mit denen des Praktikers glücklich zu vereinen.

Nach Abschluß der Schulausbildung mit dem Maturum vor die Berufswahl gestellt, entschied er sich für den Kaufmannsstand, nach einigen Monaten wandte er sich aber dem Studium der Chemie an der nächsten Universität Bonn zu. Erst nach zwei Jahren kam er in Straßburg mit der Chemie in innigere Fühlung durch ADOLF BAEYER. Seine unter dessen Leitung entstandene Dissertation ist ein Beitrag zu dem von BAEYER erschlossenen Gebiet der Phthaleine.

Bei den nun mit 22 Jahren beginnenden eigenen Arbeiten machte er alsbald die folgenreichste Entdeckung seines Lebens. Bei Beseitigung von Schwierigkeiten, welche sein Schüler bei der Diazotierung

des Benzidins hatte, glückte ihm die Gewinnung von Phenylhydrazin, einem Körper von ungemeiner Reaktionsfähigkeit. Noch heute wird er in der organischen Chemie auf Schritt und Tritt verwendet.

Die erfolgreiche Anwendung des Phenylhydrazins verhalf ihm 1878 zur Habilitation in München, wohin er seinem Lehrer ADOLF BAEYER bei dessen Berufung gefolgt war.

Im Anschluß an die Hydrazinarbeiten gelang es ihm in Gemeinschaft mit seinem Vetter OTTO FISCHER, einen schon bekannten, aber unerforschten Teerfarbstoff, Rosanilin, als ein Derivat vom Triphenylmethan zu erkennen und es aus diesem Grundkörper wiederaufzubauen.

Leider ist es mir nicht möglich, über die chemischen Abhandlungen EMIL FISCHERS, welche vier starke Bände füllen, hier eingehend zu berichten. Es muß genügen, nur einen allgemeinen Überblick über die Arbeitsrichtungen zu geben.

Die weitere Bearbeitung des Farbstoffgebietes seinem Vetter überlassend, wandte er sich mit Vorliebe solchen Arbeitsgebieten zu, welche zu den Vorgängen des Lebens in naher Beziehung stehen. Zunächst beschäftigte er sich mit der Harnsäuregruppe. In München und Erlangen, wohin er als 29jähriger zum Ordinariat berufen wurde, nimmt er diese Arbeiten auf breiter Grundlage auf und führt die tierischen Stoffe Harnsäure, Xanthin, Hypoxanthin, Adenin, Guanin sowie die pflanzlichen Stoffe Koffein, Theobromin und Theophyllin auf eine Stammsubstanz, das Purin, zurück und lehrt, wie man alle aus Harnsäure darstellen kann, die im Guano billig zur Verfügung steht. Daß Koffein des Kaffees mit dem Tein des Tees identisch ist und daß auch Theobromin des Kakaos aus Harnsäure gewonnen werden kann, hat für den Nichtchemiker sicher etwas Überraschendes.

In späterer Zeit ist FISCHER noch der Nachweis gelungen, daß man mit der Synthese zu Purin-Glycosiden und den Nukleinsäuren vordringen kann, welche als Bestandteile des Zellkerns in nächster Beziehung zu den Lebensfunktionen stehen.

Man könnte denken, daß diese Erfolge dadurch beeinträchtigt würden, daß bereits L. MEDICUS in Würzburg die richtige Formel für Harnsäure aufgestellt hatte; es bleibt aber der Ruhm EMIL FISCHERS, diese Formel erst sichergestellt und die Zusammenhänge des ganzen Gebietes klargelegt zu haben. Das Dutzend natürlicher Glieder der Gruppe ist durch Synthese auf 146 vermehrt worden.

Ein zweites Hauptarbeitsgebiet EMIL FISCHERS umfaßt die Zuckergruppe. Die in der Natur in beträchtlichen Mengen erzeugten Süßstoffe gehören zur großen Klasse der Kohlehydrate, welche man in Mono-, Di- und Polysaccharide einteilt, je nachdem 1, 2 oder mehr Moleküle des einfachen Zuckers in dem Molekül der Verbindung anzunehmen sind.

Die Schwierigkeit der Reindarstellung, Erkennung und Trennung der einzelnen Glieder erschwerte die Bearbeitung dieses Gebietes un-
gemein. Als Pfadfinder bewährte sich hier ganz besonders das Phenyl-
hydrazin, weil es gestattet, aus den wäßrigen Lösungen feste, wenig
lösliche und gut charakterisierte Verbindungen abzuscheiden. EMIL
FISCHER hat sich hier als Experimentator ohnegleichen bewährt. Un-
ermüdlich in der Überwindung von Schwierigkeiten und der Anpassung
an das leicht veränderliche Material, hat er es fertig gebracht, nicht
nur die Konstitution der 6 natürlichen Monosaccharide aufzuklären,
sondern die Natur durch die Synthese weit zu überholen. Jetzt sind
über 50 Glieder bekannt.

Besonders reizvoll erschien es, die synthetischen Produkte auch
in bezug auf letzte Feinheiten der Struktur, welche sich in dem
optischen Drehungsvermögen aussprechen, den Naturprodukten nach-
zubilden. Einem Körper, welcher den polarisierten Lichtstrahl nach
rechts ablenkt, entspricht immer ein solcher mit Ablenkung nach
links. Die Moleküle dieser Körper verhalten sich wie Bild zum
Spiegelbild oder wie eine Rechts-Wendeltreppe zu einer links ge-
wundenen. Trotz aller Ähnlichkeit ist eine Deckung nicht möglich.
Zuerst hat PASTEUR auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht und
zeigt, daß es eine Rechts- und Links-Weinsäure gibt, die mitein-
ander vereinigt die inaktive Traubensäure bilden.

Von den 6 Kohlenstoffsystemen, die sich in einem einfachen
Monosaccharid finden, sind vier imstande, einzeln in Spiegelbildform
aufzutreten, das gibt 16 verschiedene Möglichkeiten der Konstitution.
FISCHER hat bis auf 2 alle darstellen und mit den ihnen zukommenden
Formelbildern versehen können. Die chemische Synthese hat hier große
Triumphe gefeiert.

Durch Anlagerung von Blausäure hat FISCHER die Reihe der Kohlen-
stoffatome in Monosacchariden von 6 auf 7—8 und 9 Glieder erweitert,
andererseits wurden auch Körper dargestellt, bei welchen die Kohlen-
stoffatome bis auf 2 herabgemindert waren. Auch die Disaccharide hat
EMIL FISCHER mit Glück bearbeitet. Zum genauen Studium der Poly-
saccharide, wie Stärke und Zellulose, ist er leider nicht mehr gekommen.

Wie genau es bei Lebensvorgängen auf den Bau des Moleküls
ankommt, zeigte FISCHER durch Gärungsversuche.

Moleküle mit gerader Zahl von Kohlenstoffatomen, z. B. die Hexosen
mit 6 Kohlenstoffatomen, lassen sich mit Hefe in Gärung bringen unter
Bildung von Alkohol und Kohlensäure; solche mit ungeraden Zahlen,
z. B. wie die Pentosen mit 5 Kohlenstoffatomen, gären dagegen nicht.

Auch die Spaltung von Disacchariden und Polysacchariden durch
Fermente war von den feinsten Verschiedenheiten der Struktur ab-

hängig; beide müssen zueinander passen, sagte FISCHER, wie der Schlüssel zum Schloß.

Wie die Sammlung der Abhandlungen besagt, erstreckten sich die Arbeiten in der Puringruppe von 1882—1906, diejenigen über Kohlehydrate von 1884—1908.

Während der geschilderten Arbeiten FISCHERS vollzog sich sein akademischer Aufstieg. Von Erlangen wurde er 1885 nach Würzburg berufen, 1892 errang er den Berliner Lehrstuhl A. W. VON HOFMANN'S. Das 1. Chemische Institut der Universität, welches er bezog, bestand seit 1867 in der Dorotheenstraße und war dem 100 Jahre älteren Laboratorium der Akademie angegliedert. Statt dessen plante FISCHER einen großen für alle Bedürfnisse des chemischen Unterrichts und der Forschung ausreichenden Neubau. Mit Unterstützung des Ministerialdirektors ALTHOFF wurde alles nach FISCHERS Wunsch bewilligt. Nach Ausmaß und Vielseitigkeit ist dieses Institut an der Hessischen Straße eine großartige und vorbildliche Leistung, fast zu groß, um von einer menschlichen Kraft geleitet zu werden. Und dabei wollte FISCHER nichts von seiner Forschertätigkeit aufgeben. Im Gegenteil, er schnitt bald ein noch umfangreicheres und schwierigeres Gebiet an, gegen das die Kohlehydratarbeiten als Kinderspiel erschienen.

Ihn lockten die Geheimnisse der Eiweißstoffe, dieser für alles Leben wichtigsten, aber der Bearbeitung größte Schwierigkeiten bietenden Körperklasse.

Zunächst galt es, Methoden für die Trennung und Reindarstellung der Abbauprodukte zu schaffen. Das gelang durch Veresterung der Aminosäuren und Trennung durch fraktionierte Destillation. Dadurch wurden Zahl und Art der Bausteine erkannt.

Diese Arbeiten sind mit einer Hingabe und Meisterschaft im Überwinden von Schwierigkeiten durchgeführt, über die nur wenige Forscher verfügen. Dabei verliert sich FISCHER nicht in Nebensächlichkeiten, sondern weiß immer genau, was er will.

Nach den erlangten Strukturkenntnissen geht er sofort zur Synthese über und sucht aus Aminosäuren Polypeptide aufzubauen, wobei schließlich 18 Reste zu einem Molekül vom Gewicht 1213 vereinigt werden. Daß hier mit Eiweißstoffen verwandte Körper vorliegen, ergab sich aus dem ähnlichen Verhalten gegenüber Enzymen.

Aus den natürlichen Produkten ließen sich 19 verschiedene Aminosäuren gewinnen. Die Zahl der daraus ableitbaren Polypeptide ist außerordentlich groß. FISCHER hat aus 15 Aminosäurenestern schon über 100 künstliche Polypeptide dargestellt. Für Polypeptide mit 18 Bausteinen würden sich nach der Theorie bereits 816 Isomere ergeben können.

Wiederholt gelang es, beim Abbau der natürlichen Proteine Körper zu erhalten, welche mit den synthetisch gewonnenen identisch waren — ein Zeichen der nahen Verwandtschaft von Natur- und Kunstprodukten.

Schließlich klärte EMIL FISCHER noch eine weitere wichtige Körperklasse auf, nämlich diejenige der Gerbstoffe und Flechtenstoffe, welche für Pflanzenwelt und Technik von großer Bedeutung sind.

Am bekanntesten ist das Tannin der Galläpfel, welches bei Beginn von FISCHERS Arbeiten im Anschluß an die Forschungen SCHIFFS als Digallussäure aufgefaßt wurde. Vorher hatte aber ADOLF STRECKER darin Zucker aufgefunden. FISCHER fand diesen auch und konnte zeigen, daß derselbe zum Tannin gehört und dieses als Kondensationsprodukt von Traubenzucker und Gallussäure aufzufassen ist.

Auch hier sichert er die beim Abbau gewonnenen Resultate durch die Synthese. Abgespaltene Phenolkarbonsäuren lieferten beim Zusammenschluß mit Traubenzucker die von ihm also genannten Depside (von $\delta\epsilon\psi\epsilon\upsilon$ = Gerben), und zwar Didepside und Polydepside bis zu sehr großen Molekülen. FISCHER hat 426 Atome in einem Molekül vereinigt. Dasselbe besitzt die Formel $C_{220}H_{142}O_{38}N_4J_2$ und den Namen Hepta-[tribenzoylgalloyl]-p-jodphenyl-maltosazon.

Der Forscherdrang war bis zu seinem Ende so lebhaft, daß ihm alles untergeordnet wurde. Besonders schwer mag es FISCHER geworden sein, sich seit einer Reihe von Jahren in den Vorlesungen vertreten zu lassen; denn er las glänzend und war ein äußerst geschickter Experimentator. Auch Erkrankungen haben ihn öfter gezwungen, seine chemische Tätigkeit auf Wochen oder Monate zu unterbrechen.

Bei seinem wissenschaftlichen Rufe, seiner Rednergabe und seinem klugen praktischen Verstand erwachsen ihm ebenso wie seinem Vorgänger A. W. VON HOFMANN in Berlin immer neue Verpflichtungen. Wohl hatte er sich im Sommer die Möglichkeit gesichert, sich an den Wannsee zurückzuziehen, aber er war auch dort nicht unerreichbar.

Der geniale Ministerialdirektor ALTHOFF holte sich mit Vorliebe Rat bei EMIL FISCHER, dem er in jeder Hinsicht vertraute. Das habe ich selbst erfahren, bei den Berufungsverhandlungen für das neue pharmazeutische Institut, den Besprechungen für Errichtung einer chemischen Reichsanstalt und bei der Begründung und Organisation des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Chemie.

Auch die Technik suchte EMIL FISCHER immer wieder zu sich heranzuziehen. Als Hauptsache galt ihm zwar stets die Förderung der Wissenschaft; bei seinem praktischen Sinn hat er aber die Fühlung mit der

Technik nie aufgegeben. Hier sei daran erinnert, daß das Phenylhydrazin bei seiner Weiterbearbeitung durch seinen Schüler LUDWIG KNORR zum Antipyrin führte, dem ersten Ersatzmittel für Chinin. Später schlossen sich Pyramidon, Migränin und Antithermin an. Auch der Wollfarbstoff Tartrazin war eine Frucht des Phenylhydrazins.

Man glaubt, daß die vielen Arbeiten mit Phenylhydrazin FISCHERS Gesundheit dauernd geschädigt haben.

Die Technik und die Menschheit verdankt FISCHER als Frucht seiner Purinarbeiten das sehr wirksame Schlafmittel Veronal. Sein Jodpräparat Sajodin und das Arsenpräparat Elarson finden ebenfalls mit Vorteil medizinische Anwendung.

Während des Krieges hat FISCHER seelisch sehr gelitten. Ihn erfüllten auch schon während unserer Siege bange Ahnungen. Er hat aber sein ganzes Wissen und Können gern dem Vaterlande zur Verfügung gestellt. Mit seiner Sachkenntnis und Organisationsgabe diente er vielen Behörden und Kriegsgesellschaften, wodurch er Teilnehmer an zahllosen Sitzungen wurde.

Der Krieg hat auch ihm persönlich schweres Leid zugefügt und mag auch dadurch seine Kräfte erschüttert haben.

Schon seit langer Zeit, nach nur siebenjähriger Ehe hatte er seine sehr liebenswerte Frau verloren. Bei der Erziehung seiner drei Söhne leistete ihm Frl. Margarete Barth treue Unterstützung. Da raubte ihm der Krieg die beiden jüngsten Söhne. Die Zukunft ruht nun auf dem ältesten Sohn HERMANN, der auch den Chemikerberuf gewählt und seinen Vater bis zuletzt in der Arbeit unterstützt hat.

Die Akademie besaß immer FISCHERS besondere Sympathie. Seine schon erwähnte hochherzige Stiftung zeigt aller Welt, wie er die Akademie und die Wissenschaft liebte.

Ehre seinem Andenken für alle Zeiten.

Gedächtnisrede des Hrn. WILHELM SCHULZE auf KUNO MEYER.

Als am 11. Oktober 1919 KUNO MEYER auf einer Ferienreise in Leipzig, der Stadt, von wo einst seine wissenschaftliche Laufbahn ihren Aufstieg genommen, vorzeitig und unerwartet vom Tode ereilt wurde, da verlor in ihm nicht nur die keltische Philologie ihren tätigsten, einflußreichsten und werbekräftigsten Vertreter: seinen Hingang betrauert mit der deutschen Wissenschaft das Volk der Iren, wo immer es auf der Erde sich seiner nationalen Eigenart bewußt geblieben oder wieder bewußt geworden ist. Im Gedächtnis dieses

fremden Volkes wird der Name KUNO MEYERS fortklingen als des Mannes, der ihm wie wenige sonst durch den Erfolg seiner im Dienste reiner Wissenschaft geleisteten Arbeit geholfen hat, die ideellen Kräfte, die in der Treue gegen die eigene Vergangenheit, in der Freude an der heimischen Sprache, in dem Stolze auf die jeder echten Volksgemeinschaft durch Natur und Geschichte eingeprägte Sonderart beschlossen sind, zu lebendiger Wirkung für eine nationale Wiedergeburt zu entbinden. Schwerlich ist jemals einem deutschen Professor ein ähnliches Los gefallen.

Während eines 27jährigen Aufenthaltes in England (1884—1911) ist es KUNO MEYERS zäher, durch keine Enttäuschungen oder Rückschläge zu erschütternden Energie und seiner warmherzigen Begeisterung für den Gegenstand seiner Lieblingsstudien gelungen, von Liverpool aus, wo er im Hauptamte zunächst als Lektor, dann (seit 1895) als Professor der deutschen Philologie wirkte, die methodische Erforschung der irischen Sprache und Literatur auch auf der Grünen Insel selbst heimisch zu machen, die sich gerade in jenen Zeiten unmittelbar durch die Gefahr bedroht sah, das lebendige Symbol ihrer geschichtlichen Sonderstellung, die durch Jahrhunderte schwerster Bedrückung treu gehütete keltische Muttersprache, in anscheinend unaufhaltbarem Rückgange an die kulturelle Übermacht der englischen Weltsprache zu verlieren. War doch im Laufe des 19. Jahrhunderts die Zahl der des Irischen mächtigen Bewohner Irlands in stetiger Abnahme von 4 Millionen auf 620000 zusammengeschmolzen, d. h. von 77 auf nur 14 Prozent der Gesamtbevölkerung! Kein Wunder, da selbst Kirche und Schule, obwohl das drückende Joch der englischen Ausnahmegesetze von ihnen genommen, die Sprache des herrschenden Volkes grundsätzlich bevorzugten und auf der Insel selbst für eine systematische Pflege der angestammten Sprache durch den Unterricht die wissenschaftlichen Voraussetzungen beinahe ganz fehlten.

Spät erst und langsam hat sich die historische Forschung des verflorbenen Jahrhunderts den verschütteten Zugang zum Volkstum der Kelten, zu seiner Sprache, Geschichte und Literatur wieder eröffnet, und nur zögernd weicht vor dem allmählichen Fortschritte der Erkenntnis das dichte Dunkel, das über weiten Strecken der geschichtlichen Entwicklung dieser Völkergruppe lagert. Der Deutsche JOH. CASP. ZEUSS hat hier in den fünfziger Jahren für alle Nachfolger den sicheren Grund gelegt, indem er durch die strenge Zucht seiner *Grammatica celtica* diese Studien den Händen unberufener Dilettanten entwand; KUNO MEYER aber war es recht eigentlich vorbehalten, die noch junge Disziplin, um die sich inzwischen einzelne Engländer und Franzosen, Deutsche, Italiener und Dänen verdient gemacht, nach Irland selbst

zu verpflanzen, indem er in Gemeinschaft mit STRACHAN 1903 in Dublin die School of Irish Learning ins Leben rief und für die neu belebten irischen Studien eine eigene Zeitschrift »Ériu«, die erste ihrer Art in englischer Sprache, begründete. Wenn heute fünf Hochschulen Irlands Lehrstühle für irische Sprache und Literatur besitzen und in mehr als 2000 Volksschulen Irisch gelehrt wird, so scheint sich darin ein für die Zukunft entscheidender Umschwung der Verhältnisse und der Beginn einer rückläufigen Bewegung anzukündigen, den mit-heraufgeführt zu haben KUNO MEYERS Verdienst ist. Die Iren selbst haben das in dankbarer Gesinnung vor aller Welt anerkannt und ihn, den Landfremden, vor dem Kriege unter die Ehrenbürger ihrer Städte Dublin und Cork aufgenommen.

Der französischen Revue celtique, die seit 1870 diesen Zweig der Philologie ohne Wettbewerb pflegte, hatte KUNO MEYER schon 6 Jahre vor der Begründung der School of Irish Learning in Deutschland die »Zeitschrift für celtische Philologie« zur Seite gestellt. Der Erfolg bewährte auch hier seine Gabe, die wissenschaftliche Forschung durch zweck- und zeitgemäße Organisation zu erleichtern, zu fördern und anzuregen, wobei ihm die Mannigfaltigkeit persönlicher Beziehungen zustatten kam, die ihn mit den Fachgenossen fast der ganzen Welt in Achtung oder Freundschaft verknüpfen. Englische Gelehrte wie WHITLEY STOKES und der der Wissenschaft allzufrüh entrissene STRACHAN fühlten sich ihm durch die Gemeinschaft des Zieles so eng verbunden, daß die Erben ihren wissenschaftlichen Nachlaß vertrauensvoll in seine Hände legen durften, gewiß im Sinne der Erblasser selbst und in Anerkennung der führenden Stellung, die KUNO MEYER sich im Kreise der keltischen Philologie durch den Gehalt seiner Arbeit und die Wirkung seiner Persönlichkeit geschaffen hatte. Als ihn im Jahre 1911 der Ruf nach Berlin auf den für HEINRICH ZIMMER geschaffenen Lehrstuhl für keltische Philologie den Stätten seiner bisherigen Wirksamkeit in England und Irland entführte, geleitete ihn der Dank und Glückwunsch seiner zahlreichen Freunde und Schüler aus fast allen Ländern West- und Nordeuropas (Miscellany presented to KUNO MEYER by some of his friends and pupils on the occasion of his appointment to the chair of Celtic Philology in the University of Berlin, edited by Osborn Bergin (Dublin) and Carl Marstrander (Kristiania), Halle a. S. 1912). Der friedliche Wettstreit der Völker auf dem neutralen Boden der Wissenschaft, der den erfolgreichen Fortgang der keltischen Studien getragen und der Revue celtique wie der »Zeitschrift für celtische Philologie« ihr charakteristisches Gepräge gegeben hatte, fand hier noch einmal einen weithin sichtbaren Ausdruck, den auch die haßgeschwängerte Atmosphäre der Kriegs- und Nachkriegszeit nicht für

die Dauer austilgen wird. Wohl hat sich auch an den reinen Namen KUNO MEYERS die häßliche Lüge geheftet, er habe die Pflege der irischen Philologie in Irland als politischer Agent betrieben, im Dienste deutscher Weltherrschaftsbestrebungen. Aber die niedrige Torheit dieser Verdächtigung, die nur den Urheber vor dem Forum der Zukunft belastet, trifft das Gedächtnis KUNO MEYERS so wenig wie die Ehre der deutschen Wissenschaft. Diese dient keiner andern Herrin als der Wahrheit, ihr Ziel ist weder die Völkerversöhnung noch die Völkerverhetzung, sondern, soweit sie Philologie und Geschichtswissenschaft ist, allein das Verständnis der Völker, des eigenen und aller fremden, in deren farben- und tönereicher Fülle sich erst das wahre Wesen der Menschheit entfaltet. In diesem Geiste hat auch KUNO MEYER seine Arbeit getan; aber daß sie ihm nicht nur den Kopf erfüllte, sondern auch das Herz, war der tiefste Grund ihrer Wirkung, die nun der Geschichte angehört.

Die Forscherarbeit KUNO MEYERS, für die er sich unter seinem Lehrer WINDISCH in Leipzig vorbereitet und von der er die ersten selbständigen Proben schon als Student 1881 in der *Revue celtique* V gegeben hatte, lange bevor er das akademische Studium durch seine Dissertation über eine irische Version der Alexandersage beschloß (1884), galt durch mehr als ein Menschenalter beinahe ausschließlich der Sprache und Literatur Irlands, obwohl sie nirgends den inneren Zusammenhang mit den Problemen der gesamt-keltischen Philologie verleugnet. In ihrer Art wirkte sie zunächst wie eine willkommene und glückliche Fortführung der erstaunlich reichen Pionierarbeit, durch die ein Vierteljahrhundert früher WHITLEY STOKES die in zahllosen Handschriften vergrabenen Massen irischer Literatur zu erschließen begonnen hatte. Aber es verrät sich doch je länger je mehr eine durchaus persönliche Note, vor allem in der Auslese des Stoffes, der KUNO MEYER vorwiegend anzog und zur Bearbeitung reizte. Daß neben den klassischen Sagenstoffen, die seit dem 10. Jahrhundert ihren Weg durch die mittelalterliche Welt auch nach Irland gefunden, der Alexander- und Ulixes-sage, alsbald auch sein Interesse gefesselt wurde durch die alteinheimische Prosaepik, als eine besonders charakteristische Schöpfung des irischen Geistes und als literarische Widerspiegelung aller seiner geschichtlichen Erlebnisse, war bei einem Schüler WINDISCHENS zu erwarten.

Aber schon die »*Vision des Mac Conglinne*«, eine burleske Parodie der gerade in Irland beliebten Visionenliteratur, und die phantastischen Schiffermärchen in »*Brans Meerfahrt*«, die er 1892 und 1895 durch Ausgabe und Übersetzung allgemein zugänglich machte, verraten im Zusammenhange seiner ganzen Lebensarbeit die bewußte oder unbewußte Tendenz, aus der verwirrenden Fülle der Überlieferung überall gerade das Charakteristische herauszuheben und von der besonderen

irischen Art des Empfindens und Erfindens eine möglichst vielseitige und unbefangene Vorstellung für sich und andere zu gewinnen. Was nur stoffliches oder grammatisches Interesse zu wecken geeignet ist, tritt daneben merkbar in den Hintergrund, wenn es auch, als unentbehrliches Hilfsmittel der historischen und philologischen Interpretation, zu keiner Zeit vernachlässigt wird. Vollends seit der Jahrhundertwende ist, in dem Reichtum und der Mannigfaltigkeit der nun wie aufgestaute Wasser, Schlag auf Schlag sich drängenden Publikationen, ganz unverkennbar, daß vor allem anderen die Lyrik des alten Irlands sein Herz gewonnen hat und seine Arbeitspläne beherrschend bestimmt. Die Vollendung dieser Pläne hat der Tod vereitelt, aber die Bahn, die er hier gebrochen, wird glücklichere Nachfolger auf seinen Spuren zum Ziel führen.

Durch die Hüllen einer entstellenden Überlieferung, einer zu vollem Verständnis nur schwer sich erschließenden Sprache, einer ungewohnten Formgebung suchte KUNO MEYER, indem er mit allen Mitteln philologischer Technik um den Sinn der Worte rang, in liebevoller Einfühlung die Seele dieses Volkes, in der Heidentum und Christenglaube, Wandertrieb und Weltflucht, inniges Naturgefühl und lebenverneinende Askese, irdische und himmlische Liebe, Roheit und Zartheit, sinnender Ernst und grotesker Humor sich eigenartig durchdringen und vermischen. Nicht in den großen und berühmten Sammelhandschriften der Jahrhunderte 11 bis 15, die begreiflicherweise zuerst die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf sich gezogen und fast absorbiert hatten, offenbart sich diese Seele am reinsten und wirksamsten, sondern in den überallhin achtlos verstreuten, namenlosen Versen, die aus ihren handschriftlichen Verstecken hervorzuziehen und zum Kranze zu winden KUNO MEYERS empfänglichem Sinne und unerschrockener Arbeitsenergie als eine gerade durch ihre Schwierigkeit lockende Aufgabe erschien. Die Vorrede zu King and Hermit (1901) wirkt auf den Leser von heute wie ein in die Zukunft vorausdeutendes Programm der eigenen Arbeit, die grundsätzlich, hier wie anderwärts (bei der Sammlung der Zeugnisse für die Finnsage und ihre Entwicklung, Fianaigeacht 1911), das Gesamtgebiet der Überlieferung zu umspannen und auszubeuten bestrebt ist.

Am äußersten Rande des römischen Imperiums, unbezungen durch seine Legionen, hatte die irische Insel ihr eigenes Leben gelebt, bis die christliche Predigt, diesmal nicht im Gefolge siegreicher Waffen, die Herzen ihrer Bewohner dauernd eroberte. Ohne gewaltsame Erschütterung scheint sich die friedliche Überleitung des keltischen Heidentums in die christlichen Lebensformen vollzogen zu haben, und es gestaltete sich dabei als ein Neues eine aus Elementen antiker

Bildung, christlichen Glaubens und altheidnischer Überlieferung eigentümlich gemischte Kultur, deren Ausstrahlungen auch die Germanen Britanniens und des Kontinents befruchtend getroffen haben. In einem zuerst von KUNO MEYER bekanntgemachten altirischen Gedichte (Hail Brigit, 1912) hebt sich der Triumph der hl. Brigitta, der Schutzpatronin Irlands, wirkungsvoll ab von dem Hintergrunde der heidnischen Vorzeit, bei deren von Kriegslärm und Schlachtenruhm erfüllten Erinnerungen der Dichter doch ganz ohne Feindseligkeit, fast mit Liebe verweilt. Das ist charakteristisch für das Doppelgesicht dieser christlichen und doch der Pflege nationaler Überlieferung nicht entfremdeten Kultur, der wir auch die Erhaltung der im Heidentum wurzelnden alten Hildensage verdanken. Not und Drangsal des Wikingerzeitalters haben ihre Blüte für immer gebrochen, ihr literarisches Erbe zum großen Teil zerstört oder verkommen lassen. Aus den Trümmern, die sich, entstellt und verwahrlost, aus der kulturfeindlichen Unruhe dieser Epoche in die spätere Überlieferung gerettet haben, das Bild der versunkenen Blütezeit irischer Kultur wiedererstehen zu lassen und ihr Wesen nach Inhalt und Form aus den Bedingungen ihres Werdens zu begreifen, das ist die zentrale Aufgabe der irischen Philologie, zu deren Lösung auch KUNO MEYERS Arbeit Bausteine mannigfaltigster Art und Herkunft herbeizuschaffen nicht müde wurde, bis sie im letzten Jahrzehnt seines Lebens sich immer entschlossener und bewußter konzentrierte auf die ältere Dichtung Irlands, Sammlung und Deutung ihrer Denkmäler, Erkenntnis ihrer aus der Spätantike abgeleiteten Kunstformen und der an ihnen sich vollziehenden Entwicklung (Über die älteste irische Dichtung I. II, Bruchstücke der älteren Lyrik Irlands I, in den Abhandlungen unserer Akademie 1913/14. 1919). Die Zukunft wird ihm danken als einem glücklichen Entdecker, der an schwer zugänglicher Stelle eine ertragreiche Ader echten Gesteins angebrochen hat.

Den vollen Gehalt dieser Dichtung auszuschöpfen, ihre Wirkung wieder lebendig und klingend zu machen, ist freilich die Wissenschaft unserer Tage kaum schon fähig, da sie weder den ganzen Bestand des (oft nur zufällig) Erhaltenen überschaut noch auch über die Mittel des elementaren Wortverständnisses in dem Umfang gebietet, der für glücklichere Schwesterdisziplinen fast zu den Selbstverständlichkeiten gehört. Das wußte niemand besser und empfand keiner lebendiger als KUNO MEYER selbst, wenn er aus allen Bibliotheken der britischen Inseln und des Festlandes, wanderlustig und bienenfleißig zugleich, den Stoff für seine Arbeit zusammentrug oder daheim die Ausbeute seiner Entdeckungsfahrten für die Edition zurüstete. Und aus den Hemmungen der eigenen Arbeit wurde der Plan eines großen irischen Wörter-

buches geboren, als dessen Vorläufer die Contributions to Irish Lexicography (A—C, Halle 1906) gelten dürfen, dessen systematischer Vorbereitung durch fremde und eigene Arbeit die drei Bände des »Archivs für celtische Lexikographie« (1900—1907) gewidmet sind. Die Rückkehr ins Vaterland zwang ihn, die Fortführung der Organisation endgültig anderen Händen zu überlassen, aber auch hier gebührt ihm die Ehre der entscheidenden Initiative, die durch eine glückliche Vereinigung von Sachkunde, Umsicht und Tatkraft die Voraussetzungen des Gelingens schafft. Das lebendige Interesse, mit dem, begreiflich genug, der rastlose Editor und Übersetzer irischer Literaturwerke alle Aufgaben der Wortforschung umfaßte, findet nach 1911 seinen Niederschlag in den Beiträgen zur keltischen Wortkunde, die in zwangloser Folge die Sitzungsberichte der Berliner Akademie füllen. Hier offenbart sich dem aufmerksamen Leser vielleicht am unmittelbarsten die Weite seines Blickes und seiner Interessen, zugleich aber auch die Vielheit der Beziehungen, die wie hin- und herschießende Fäden das Irische mit den Sprachen der Nachbarvölker verbinden, ohne daß sie von der bisherigen Forschung einer mehr als gelegentlichen und oberflächlichen Beachtung gewürdigt worden wären. Wer Augen hat zu sehen, erlebt auch an diesem oft unscheinbaren Stoffe, daß die keltische Philologie keine Sache des Liebhaber- und Spezialistentums ist, sondern eine Angelegenheit der europäischen Völker- und Kulturgeschichte. Noch ist unendliche Arbeit zu leisten, ehe diese Einsicht Gemeingut aller angrenzenden Disziplinen werden und die keltische Philologie die Summe der von ihr gewonnenen Erkenntnisse in den Gesamtverlauf der abendländischen Sprach- und Geistesgeschichte einzeichnen kann. Aber unter den Männern, die durch ihre Lebensarbeit diese ferne Zukunft erfolgreich vorbereitet haben, wird man in Ehren stets auch den Namen KUNO MEYERS nennen.

Sodann erfolgten Mitteilungen über das Preisausschreiben aus dem COTHENIUSSCHEN Legat, über die Preisaufgabe der CHARLOTTENSTIFTUNG, über die Akademische Preisaufgabe für 1923 aus dem Gebiete der Philosophie, über das Stipendium der EDUARD-GERHARDSTIFTUNG und über den Preis der STEINERSCHEN STIFTUNG.

Preisausschreiben aus dem COTHENIUSSCHEN Legat.

Die Akademie schreibt folgende Preisaufgabe aus dem COTHENIUSSCHEN Legat aus:

»Um ein Fröhrtreiben ruhender Knospen und Zwiebeln zu erzielen, sind verschiedene Verfahren vorgeschlagen und erprobt worden. Die

Akademie wünscht experimentelle Untersuchungen zur Beantwortung der Frage, ob in ähnlicher Weise auch die Entwicklung der Keimpflanze, insbesondere die der Kulturgewächse, behufs Abkürzung der Vegetationszeit, beschleunigt werden kann.“

Der ausgesetzte Preis beträgt 2000 Mark.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluß der zuständigen Klasse von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angehenden Zettel äußerlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. Dezember 1923 im Bureau der Akademie, Berlin NW 7, Unter den Linden 38, einzuliefern. Die Verkündung des Urteils erfolgt in der LEIBNIZ-Stiftung des Jahres 1924.

Sämtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangenen Arbeiten nebst den dazu gehörigenzetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urteilsverkündung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Preis Aufgabe der CHARLOTTEN-Stiftung.

Nach dem Statut der von Frau CHARLOTTE STIEPEL geb. Frein von HOPFFGARTEN errichteten CHARLOTTEN-Stiftung für Philologie wird am heutigen Tage eine neue Aufgabe von der ständigen Kommission der Akademie gestellt:

„Die Untersuchung der Komposition des theophrastischen Buches de historia plantarum wird verlangt. Mit Rücksicht auf die Kürze der zur Bearbeitung verfügbaren Zeit genügt eine auf dieses Ziel gerichtete in sich abgeschlossene Untersuchung.“

Die Stiftung der Frau CHARLOTTE STIEPEL geb. Frein von HOPFFGARTEN ist zur Förderung junger, dem Deutschen Reiche angehöriger Philologen bestimmt, welche die Universitätsstudien vollendet und den philosophischen Doktorgrad erlangt oder die Prüfung für das höhere Schulamt bestanden haben. Privatdozenten an Universitäten sind von der

Bewerbung nicht ausgeschlossen. Die Arbeiten der Bewerber müssen spätestens am 1. März 1921 6 Uhr abends im Bureau der Akademie eingeliefert sein. Sie sind mit einem Denkspruch zu versehen; in einem versiegelten, mit demselben Spruche bezeichneten Umschlage ist der Name des Verfassers anzugeben und der Nachweis zu liefern, daß die statutenmäßigen Voraussetzungen bei dem Bewerber zutreffen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen.

In der öffentlichen Sitzung am LEIBNIZ-Tage 1921 erteilt die Akademie dem Verfasser der des Preises würdig erkannten Arbeit das Stipendium. Dasselbe besteht in dem Genusse der Jahreszinsen (1050 Mark) des Stiftungskapitals von 30000 Mark auf die Dauer von vier Jahren.

Akademische Preisaufgabe für 1923 aus dem Gebiete der Philosophie.

Die Akademie hat beschlossen, die in der LEIBNIZ-Sitzung des Jahres 1914 gestellte und 1917 einstweilen zurückgezogene Preisaufgabe nochmals unverändert auszuschreiben. Sie lautet: »Der Anteil der Erfahrung an den menschlichen Sinneswahrnehmungen soll systematisch untersucht und dargestellt werden. Es kommt nicht darauf an, daß die Menge der in der physiologischen und psychologischen Literatur angehäuften Einzeltatsachen gesammelt, sondern darauf, daß die verschiedenen Formen der sinnlichen Erfahrung so scharf als möglich nach Art und Grenzen ihrer Wirksamkeit bestimmt und die gemeinsamen Faktoren und Gesetzmäßigkeiten in den verschiedenen Sinnesgebieten aufgezeigt werden. Genaue Nachprüfung der verwerteten Beobachtungen ist erforderlich, größere selbständige Experimentaluntersuchungen über entscheidende Punkte sind erwünscht.«

Der ausgesetzte Preis beträgt fünftausend Mark.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluß der zuständigen Klasse von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen, und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angehenden Zettel äußerlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. Dezember 1922 im Bureau der Akademie, Berlin NW 7, Unter den Linden 38, einzuliefern. Die Verkündung des Urteils erfolgt in der LEIBNIZ-Sitzung des Jahres 1923.

Sämtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangenen Arbeiten nebst den dazugehörigen Zetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urteilsverkündung ab von der Akademie für die Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Stipendium der EDUARD-GERHARD-Stiftung.

Das Stipendium der EDUARD-GERHARD-Stiftung war in der LEIBNIZ-Sitzung des Jahres 1919 für das laufende Jahr mit dem Betrage von 2700 Mark ausgeschrieben. Bewerbungen sind nicht eingelaufen.

Für das Jahr 1921 wird das Stipendium mit dem Betrage von 5000 Mark ausgeschrieben. Bewerbungen sind vor dem 1. Januar 1921 der Akademie einzureichen.

Nach § 4 des Statuts der Stiftung ist zur Bewerbung erforderlich:

1. Nachweis der Reichsangehörigkeit des Bewerbers;
2. Angabe eines von dem Petenten beabsichtigten, durch Reisen bedingten archäologischen Planes, wobei der Kreis der archäologischen Wissenschaft in demselben Sinne verstanden und anzuwenden ist, wie dies bei dem von dem Testator begründeten Archäologischen Institut geschieht. Die Angabe des Planes muß verbunden sein mit einem ungefähren, sowohl die Reisegelder wie die weiteren Ausführungsarbeiten einschließenden Kostenanschlag. Falls der Petent für die Publikation der von ihm beabsichtigten Arbeiten Zuschuß erforderlich erachtet, so hat er den voraussichtlichen Betrag in den Kostenanschlag aufzunehmen, eventuell nach ungefährem Überschlag dafür eine angemessene Summe in denselben einzustellen.

Gesuche, die auf die Modalitäten und die Kosten der Veröffentlichung der beabsichtigten Forschungen nicht eingehen, bleiben unberücksichtigt. Ferner hat der Petent sich in seinem Gesuch zu verpflichten:

1. vor dem 31. Dezember des auf das Jahr der Verleihung folgenden Jahres über den Stand der betreffenden Arbeit sowie nach Abschluß der Arbeit über deren Verlauf und Ergebnis an die Akademie zu berichten;
2. falls er während des Genusses des Stipendiums an einem der Palientage (21. April) in Rom verweilen sollte, in der öffentlichen Sitzung des Deutschen Instituts, sofern dies gewünscht wird, einen auf sein Unternehmen bezüglichen Vortrag zu halten;

3. jede durch dieses Stipendium geförderte Publikation auf dem Titel zu bezeichnen als Herausgegeben mit Beihilfe des EDUARD-GERHARD-Stipendiums der preußischen Akademie der Wissenschaften;
4. drei Exemplare jeder derartigen Publikation der Akademie einzureichen.

Preis der STEINERSchen Stiftung.

In der LEIBNIZ-Sitzung 1915 hatte die Akademie für den STEINERSchen Preis folgende Aufgabe gestellt:

»Die Beziehungen zwischen den 120 dreifachen Berührungsebenen der Kurve sechster Ordnung, die der Durchschnitt einer Fläche dritter Ordnung mit einer der zweiten Ordnung ist, sollen analytisch und geometrisch in ähnlicher Art entwickelt werden, wie ARONHOLD die Beziehungen zwischen den 28 Doppeltangenten einer Kurve vierter Ordnung untersucht hat.«

Eine Bearbeitung ist für dieses Thema nicht eingegangen. Die Aufgabe wird hiermit wiederholt und ein Preis von 10000 Mark ausgesetzt.

Die Bewerbungsschriften können in deutscher, lateinischer, französischer, englischer oder italienischer Sprache abgefaßt sein. Schriften, die in störender Weise unleserlich geschrieben sind, können durch Beschluß der zuständigen Klasse von der Bewerbung ausgeschlossen werden.

Jede Bewerbungsschrift ist mit einem Spruchwort zu bezeichnen und dieses auf einem beizufügenden versiegelten, innerlich den Namen und die Adresse des Verfassers angehenden Zettel äußerlich zu wiederholen. Schriften, welche den Namen des Verfassers nennen oder deutlich ergeben, werden von der Bewerbung ausgeschlossen. Zurückziehung einer eingelieferten Preisschrift ist nicht gestattet.

Die Bewerbungsschriften sind bis zum 31. Dezember 1924 im Bureau der Akademie, Berlin NW 7, Unter den Linden 38, einzuliefern. Die Verkündung des Urteils erfolgt in der LEIBNIZ-Sitzung des Jahres 1925.

Sämtliche bei der Akademie zum Behuf der Preisbewerbung eingegangenen Arbeiten nebst den dazugehörigenzetteln werden ein Jahr lang von dem Tage der Urteilsverkündung ab von der Akademie für den Verfasser aufbewahrt. Nach Ablauf der bezeichneten Frist steht es der Akademie frei, die nicht abgeforderten Schriften und Zettel zu vernichten.

Ausgegeben am 8. Juli.

1920

XXXIV XXXIX

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 8. Juli. (S. 719)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 8. Juli. (S. 716)

Gesamtsitzung am 15. Juli. (S. 719)

Abhandlung: H. L. v. Mevius, *Die Bedeutung der Erfindung des Buchdrucks*. (S. 718)

Programm der 100. Jahresversammlung der Preussischen Akademie der Wissenschaften am 15. Juli 1920 in Mergelburg. (S. 721)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 22. Juli. (S. 727)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 22. Juli. (S. 724)

Gesamtsitzung am 29. Juli. (S. 724)

Abhandlung: H. v. W. Meyerhof, *Die Bedeutung der Erfindung des Buchdrucks*. (S. 723)

FEB 3 1920
50000

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER & CO.
FORMALS G. J. JOHNSONS VERLAGSGEMEINSCHAFT, J. G. FLENTAG, VERLAGSBUCHHANDLUNG
GEORG REIMER, KARL U. TURNER, VEIT & CO.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920



XXXIV. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 8. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. RUBNER.

Hr. SCHMIDT sprach über die Reduktion vielfacher Integrale.

Es wurde eine einfache Formel zur Transformation vielfacher Integrale über den Rand mehrdimensionaler Mannigfaltigkeiten in Integrale über das Innere entwickelt.

XXXV. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 8. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. NORDEN hielt einen Vortrag: »Aus Cäsars literarischer Werkstatt.«

Zunächst wurden einige Diktatdubletten im Bellum Gallicum aufgezeigt. Darauf wurde das Problem der genetischen Entwicklung des Kelten- und Germanenexkurses im VI. Buch erörtert; er ist ein zum Teil gegen Poseidonios gerichtetes Literaturprodukt. Die das IV. Buch einleitende Skizze der suebischen Ethnographie ist dagegen der militärischen Berichterstattung aufs engste eingefügt; ihre Kongruenzen mit dem Exkurse erklären sich daraus, daß Caesar jene nicht herauslösen, diesen nicht hat missen wollen.

2. Hr. ERDMANN legte vor sein Buch: »Grundzüge der Reproduktionspsychologie« (Berlin und Leipzig 1920).

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen muß bis auf weiteres wegen der ungeheuren Steigerung der Druckkosten unterbleiben.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXXVI.

Gesamtsitzung.

15. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. KÜKENTHAL sprach über einen Versuch eines natürlichen Systems der Oktokorallen.

Der Vortragende wies auf die Methode hin, welche man zur Aufstellung eines natürlichen Systems anzuwenden hat. Zunächst müssen alle regulatorischen Anpassungsmerkmale als zur Feststellung von Verwandtschaftsbeziehungen ungeeignet ausgeschieden werden, ebenso die konstanten und vererblichen Anpassungsmerkmale, die man besonders an den Konvergenzerscheinungen erkennt. Nur die übrigbleibenden organisatorischen Merkmale sind für die Aufstellung eines natürlichen Systems verwendbar. Diese wurden vom Vortragenden eingehender dargelegt. Eine restlose Deckung von Phylogenie und Klassifikation ist aber nicht möglich, schon wegen der verschiedenen Ziele, die beide verfolgen, vielmehr handelt es sich bei jedem natürlichen System darum, verwandtschaftliche Beziehungen in den Vordergrund zu stellen, ohne dabei den praktischen Zweck eines jeden Systems außer acht zu lassen.

2. Hr. FICK sprach sich im Anschluß an den in den Sitzungsberichten (Mai) erschienenen Aufsatz von W. ROUX, Über Naturgesetz und Regel, gegen die Festlegung der dort vorgeschlagenen Begriffsbestimmungen aus.

3. Hr. STRUVE legte eine Abhandlung von Prof. Dr. H. ROSENBERG in Tübingen »Sternphotometrie mit Photozelle und Verstärkerröhre« vor.

Bisher wurde bei der lichtelektrischen Sternphotometrie der durch die Belichtung der Photozelle erzeugte Photoeffekt mittels des Elektrometers gemessen, da die vorhandenen hochempfindlichen Galvanometer die in Betracht kommenden Photoströme von der Ordnung 10^{-14} Ampère nicht mehr zu messen gestatten. Die Anwendung des Elektrometers erfordert durchgreifenden Schutz gegen elektrostatische Störungen und Kapazitätsänderungen, der an einem beweglichen parallaktischen Refraktor zu besonderen Vorkehrungen zwingt. Statt dessen schlägt der Verfasser vor, den Photostrom durch eine Verstärkerröhre zu »verstärken«, um auf diese Weise die Anwendung des Galvanometers zu ermöglichen. Der Hauptinhalt der Arbeit besteht in der Darlegung der systematisch vorgenommenen Aufsuchung der Bedingungen, unter welchen eine größtmögliche, praktisch noch brauchbare Verstärkung erzielt werden kann. Es wurde die Schaltung von PIKE (Phys. Rev. 13, 102, 1919) benutzt, jedoch der »verstärkte Photostrom«, d. i. der Strom im Anodenkreis der Verstärkerröhre.

nicht direkt, sondern mittels einer vom Verfasser bereits in der Vierteljahrsschrift der Astr. Ges. 48, 3, 1913 beschriebenen Kompensationsmethode gemessen. Indem sukzessive die günstigsten Werte der Anodenspannung, des Heizstroms und der Spannungsdifferenz des Heizdrahtes der Verstärkerröhre gegen Erde, von der die Potentialdifferenz zwischen Gitter und Heizdraht abhängt, aufgesucht wurden, konnten Verstärkungen bis über 600000 erreicht werden. Für die benutzte Niederfrequenzröhre von SEDDIE ist der günstigste Wert der Anodenspannung 50—60 Volt, des Heizstromes 0.425 Ampère. Mit der Zunahme des Potentials des Heizdrahtes (Mitte) wächst die Verstärkung mit schnell zunehmender Geschwindigkeit gegen Unendlich. Bis zu Verstärkungen von etwa 100000 wurde Proportionalität zwischen Lichtstärke und verstärktem Photostrom innerhalb 2 Prozent gefunden; bei höheren Verstärkungen war die Abweichung größer. Die photometrische Genauigkeit der Verstärkermethode fand der Verfasser durch Messungen im Laboratorium gleich mindestens der der elektrometrischen Auflademethode. Bezüglich der Reichweite glaubt er instande zu sein, die lichtelektrischen Messungen noch auf erheblich schwächere Sterne auszudehnen, als dies bei der direkten Methode mit Hilfe des Elektrometers möglich ist.

4. Das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hr. FELIX MARCHAND in Leipzig feierte am 11. Juli das goldene Doktorjubiläum. Die Akademie hat ihm eine Adresse gewidmet, welche in diesem Stück abgedruckt ist.

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen muß bis auf weiteres wegen der ungeheuren Steigerung der Druckkosten unterbleiben.

Adresse an Hrn. FELIX MARCHAND zum fünfzig-jährigen Doktorjubiläum am 11. Juli 1920.

Hochgeehrter Herr Kollege!

Zur 50. Wiederkehr des Jahrestages Ihrer Promotion zum Doktor der Medizin bringt auch die Preußische Akademie der Wissenschaften, die Sie jetzt gerade seit einem Jahrzehnt zu ihren Mitgliedern zählt, ihre wärmsten Glückwünsche dar. Zunächst dem militärärztlichen Dienste gewidmet, haben Sie bald sich ganz der wissenschaftlichen Pathologie ergeben, um ihr fortan Ihre Forscher- wie Ihre Lehrtätigkeit ausschließlich zuzuwenden. Gleich mit Ihrer Habilitationsarbeit über Ovarientumoren haben Sie ein Gebiet betreten, in dem Sie Maßgebendes geleistet haben, waren Sie es doch, der die Chorionepitheliome zuerst in ihren Einzelheiten genau studierte und ihnen die richtige Stellung und den ihnen zukommenden Namen verschaffte, haben Sie doch von pathologischer Seite die Lehre von der Entstehung der Dermoide und Teratome aus Blastomeren klargelegt. Mit diesen hängen wieder zusammen Ihre Arbeiten über Geschwülste aus versprengten Nebennierenkeimen sowie über Mißbildungen überhaupt, die Sie in zusammenhängender Darstellung geschildert und auf gesicherte entwicklungsgeschichtliche Grundlagen gestellt haben. In allen diesen Arbeiten tritt eine besondere Eigenheit Ihrer Forschungsweise hervor: Sie beschränken sich nicht auf das pathologische Gebiet, sondern unternehmen auch Streifzüge in Nachbargebiete, insbesondere in das Gebiet der Entwicklungsgeschichte und normalen Anatomie. Neben den Geschwülsten waren auch die übrigen pathologischen Neubildungen, vor allem die entzündlichen, ununterbrochen Gegenstand Ihrer Forschungen, wie nicht nur Ihr schon vor langer Zeit veröffentlichtes Werk über Wundheilung, sondern auch bis in die neueste Zeit fortgesetzte Mitteilungen beweisen. Diese Arbeiten führten Sie weiter in das Gebiet der allgemeinen Pathologie, die von jeher Ihr besonderes Interesse in Anspruch genommen hat, das Sie neuerdings noch besonders durch die Mitherausgabe und Mitbearbeitung des ersten großen deutschen Handbuchs der allgemeinen Pathologie betätigt haben. Alle Ihre Arbeiten,

welche noch die verschiedensten Gebiete der Pathologie betreffen, haben durch ihre Zuverlässigkeit und Genauigkeit Geltung in der Wissenschaft gewonnen. Wir freuen uns, Sie bis in die neueste Zeit hinein in ununterbrochener und ungeschwächter Tätigkeit zu sehen und wünschen Ihnen und der Wissenschaft, daß Sie sich auch weiterhin körperlicher und geistiger Rüstigkeit erfreuen und insbesondere, daß Sie noch die Freude erleben mögen, Ihr Handbuch der allgemeinen Pathologie trotz der Ungunst der Verhältnisse vollendet zu sehen.

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

Über die innere Reibung des Wasserstoffs bei tiefen Temperaturen.

Von Dr. P. GÜNTHER.

(Vorgelegt von Hrn. NERNST am 24. Juni 1920 [s. oben S. 575].)

VON W. NERNST¹ sind aus der sogenannten Entartungstheorie der Gase einige Folgerungen gezogen worden, durch welche mittelbar das Interesse auf den Verlauf der inneren Reibung der Gase bei ganz tiefen Temperaturen hingelenkt worden ist. Es ließ sich nämlich zeigen, daß man das Entartungsphänomen der Gase erklären kann, wenn man eine zwischen den Gasmolekülen wirksame, der Masse umgekehrt proportionale und mit der dritten Potenz der Entfernung abfallende Abstoßungskraft als bestehend annimmt, und aus dieser Hypothese läßt sich weiter ein sehr einfaches Gesetz für den Abfall der inneren Reibung der Gase bei ganz tiefen Temperaturen folgern. Da der Abfall der inneren Reibung bei tiefen Temperaturen dem Experiment viel leichter zugänglich ist als das Entartungsphänomen selber, das nur bei den allertiefsten Temperaturen auftritt, so konnte hier eine experimentelle Nachprüfung der Hypothese einsetzen.

An Messungen der inneren Reibung von Gasen in geringer Entfernung vom absoluten Nullpunkt lagen bisher nur die Arbeiten von KAMERLINGH-ONNES² und S. WEBER und von VOGEL³ über Wasserstoff und Helium vor, wobei KAMERLINGH-ONNES nach der Transpirationsmethode und VOGEL nach der Methode der schwingenden Platte gearbeitet hat und die Autoren für den Wasserstoff bei der Temperatur des siedenden Wasserstoffs nicht unerheblich voneinander abweichende Werte erhielten. Unterhalb von 21° abs. ist noch keine innere Reibung gemessen worden, und auf Anregung von Hrn. Prof. NERNST habe ich nun versucht, die innere Reibung des Wasserstoffs bei der Temperatur des abgepumpten Wasserstoffs zu bestimmen.

¹ Diese Berichte VIII, S. 118 (1919).

² H. KAMERLINGH-ONNES und S. WEBER, Koninkl. Akad. v. Wetsch. Amsterdam 1913, S. 1375 f.

³ H. VOGEL, Ann. d. Physik 43, S. 1285 f. (1914).

Versuchsordnung.

Im Hinblick auf die erfolgreiche Arbeit VOGELS¹ nach der Methode der schwingenden Platte wurde diese für den vorliegenden Zweck wieder benutzt, wobei sogar anfänglich der alte VOGELSche Apparat gebraucht wurde. Diese von MAXWELL², O. E. MEYER³, KÖNIG⁴, SCHUMANN⁵, HOGG⁶ und ZEMPLEN⁷ theoretisch und praktisch sehr gründlich durchgebildete Methode besteht darin, daß eine im Mittelpunkt befestigte, horizontal schwebende, kreisförmige Glasscheibe um den Aufhängungsfaden Torsionsschwingungen ausführt, die durch die Reibung der an der Platte adhärierenden Gasschicht an den entfernteren Gasschichten gedämpft werden. Um diese Gasschichten festzuhalten, läßt man die Platte zwischen zwei festen, ihr genau parallel gestellten Platten schwingen. Zum genauen Ablesen der Amplitude wird ein kleiner Galvanometerspiegel mit dem schwingenden System starr verbunden. Bei idealisierender Betrachtung ergibt sich das logarithmische Dekrement der Schwingung als der inneren Reibung des Gases direkt proportional. Bei der praktischen Ausführung der Methode müssen als störend berücksichtigt werden:

1. die innere Reibung des Aufhängungsdrahtes,
2. die Gasreibung des mitgedrehten, senkrecht stehenden Galvanometerspiegels,
3. die durch nicht völlig senkrechte Stellung der schwingenden Platte zur Schwingungsachse entstehende äußere Reibung,
4. eine etwa neben der Torsionsschwingung noch vorhandene transversale Pendelschwingung des Systems.

Wie es im einzelnen gelungen ist, jeden dieser störenden Einflüsse auf ein Mindestmaß herabzudrücken, wird mit allen experimentellen Daten demnächst in den Annalen der Physik mitgeteilt werden. Da der Einfluß der wesentlichsten Störungsquellen 1 und 2 um so geringer wird, je größer die reibende Gasschicht auf der schwingenden Platte ist, wurde ein größerer Apparat als der von VOGEL verwendete gebaut. Hierbei wurde ich im Anfang von Hrn. Dr. VOGEL aufs freundlichste unterstützt. Die schwingende Platte maß 7 cm im Durchmesser und saß fest auf einem möglichst genau senkrecht durch ihren Mittelpunkt geführten dünnen Glasstab, der an seinem oberen

¹ A. a. O.

² BL. MAXWELL, Phil. Trans. **156**, S. 249 (1866).

³ O. E. MEYER, Kinetische Gastheorie **1**, S. 171.

⁴ W. KÖNIG, WIEDEMANNS Annalen **25**, S. 618 (1885); **32**, S. 194 (1887).

⁵ O. SCHUMANN, *ibid.* **23**, S. 353 (1884).

⁶ J. L. HOGG, Proc. Am. Acad. **40**, Nr. 18, S. 611 (1905).

⁷ G. ZEMPLEN, Ann. d. Physik **19**, S. 783 (1906).

Ende den Galvanometerspiegel trug und seinerseits an einem 18 cm langen, 0.05 mm starken Platindraht hing. Der Draht lief an seinem oberen Ende über eine eingeschliffene Glasrolle, die so angebracht war, daß man das ganze schwingende System, ohne den Apparat zu öffnen, heben oder senken und zwecks Nullpunktverstellung drehen konnte. Die Schwingungsdauer betrug etwa 18 Sek., die zur Dekrementsmessung benutzten Amplituden 3—5 Bogengrade.

Die Ermittlung der aus 1 und 2 sich ergebenden Korrekturen wurde — genau wie bei VOGEL — dadurch erleichtert, daß sich der Spiegel und der Platindraht hoch über dem mit dem gekühlten Gase gefüllten eigentlichen Schwingungsraum befanden und immer die Zimmertemperatur behielten. Die Korrektur 1 konnte dadurch sehr genau bestimmt werden, daß man den Apparat mit Hilfe von mit flüssigem Wasserstoff gekühlter Kohle unter das höchste experimentell erreichbare Vakuum setzte und die Abnahme der Amplitude nach 4, 6 und 8 Stunden bestimmte. Die Korrekturen 2 und 3 ließen sich dadurch ermitteln, daß der Apparat mit Luft und Wasserstoff von zwischen 0° und 25° wechselnder Temperatur gefüllt wurde und aus der sehr genau bekannten inneren Reibung dieser Gase in diesem Intervall die Summe der Korrekturen 1—3 berechnet wurde. Auch Versuche mit wechselnden Drucken wurden angestellt. Der Einfluß von 3 ist jedenfalls sehr gering, wie auch der Rand der schwingenden Platte für das Auge nicht die geringste Verschiebung erkennen ließ. Was die Störung durch 4 betrifft, so muß man darauf achten, daß die Schwingungsdauer der transversalen Eigenschwingung des Systems nicht in einem einfachen Verhältnis zur Dauer der Torsionsschwingung steht, damit ihre Superposition sicher zu groben Unregelmäßigkeiten in den Umkehrpunkten des Spiegels führt, und im übrigen den Apparat möglichst erschütterungsfrei befestigen. Der Apparat war an einem in eine Kellermauer eingelassenen Träger befestigt und von den mit ihm in Kommunikation zu bringenden Nebenapparaten — Manometer usw. — durch eine elastische Glasspirale getrennt. Die sehr große Erschütterungsempfindlichkeit machte es unmöglich, bei abgepumpter, stark siedender flüssiger Luft zu messen, während das Sieden des spezifisch leichten Wasserstoffs gar keinen Einfluß hatte. Die Erregung der Torsionsschwingung erfolgte durch Einwirkung eines Stabmagneten auf einen über dem Galvanometer befestigten kleinen astatischen Magneten, und hierbei entstand auch leicht eine Transversalschwingung, die rasch abklang, wenn die innere Reibung des Gases groß war, im anderen Falle aber so langsam, daß ihr Verschwinden beim Arbeiten mit flüssigem Wasserstoff gar nicht hätte abgewartet werden können. Nach einiger Übung gelang es, eine

ganze Versuchsreihe von 80° — 15° abs. mit einem einzigen Impulse auszuführen, indem das System bei flüssiger Luft erregt und der flüssige Wasserstoff erst untergestellt wurde, wenn die meistens mitentstandene Transversalschwingung verschwunden war, was bei 80° noch in etwa 15 Minuten geschah.

Durch eine Versuchsreihe wurde festgestellt, daß Gleitung des Gases an den Glasplatten erst bei etwa 12 mm. Druck merkbar wird.

Zur Messung der Temperatur im Schwingungsraum war auf der oberen feststehenden Glasplatte ein Bleiwiderstandsthermometer aufgekittet. Bei den hier mitgeteilten Messungen wurde dieses allerdings nur zur Kontrolle der Temperaturkonstanz benutzt. Die Temperatur der flüssigen Luft wurde mit Hilfe eines mit Kohlenoxyd gefüllten Stocksehn Thermometers nach der von v. WINNING¹ aufgenommenen Dampfdruckkurve ermittelt und die Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs aus den Drücken, unter denen er siedete, bestimmt.

Die Genauigkeit der Schwingungsmethode zur Messung innerer Reibungen durch weitere Vergrößerung der Platten noch zu vergrößern, dürfte praktisch nicht möglich sein. Eine ganz geringe Abweichung der Schwingungsachse von der Senkrechten auf der Platte, die sich niemals völlig wird vermeiden lassen, hat um so größere Bedeutung, je größer der Radius der Platte ist. Vor allem aber wird die Schwingungsdauer dann so groß, daß bei kleinen Dekrementen die einzelne Beobachtung länger dauert, als sich die Temperatur konstant halten läßt. Schon jetzt dauerte eine Beobachtung bei flüssigem Wasserstoff mindestens 10 Minuten, und da für so lange Zeit nur die Temperatur des unter dem Barometerdruck siedenden und des scharf abgepumpten Wasserstoffs konstant bleibt, konnten im tiefsten Gebiet leider nur zwei Punkte aufgenommen werden.

Ergebnisse.

Die absoluten Werte der inneren Reibung des Wasserstoffs wurden bezogen auf den für Luft von 0° von VOGEL aus der Literatur ausgemittelten Wert $\eta = 1724 \cdot 10^{-7}$. Der Apparat wurde stets vor und nach jeder Messungsreihe mit trockener Luft geeicht.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse zweier Versuchsreihen zusammengestellt. p ist der Gasdruck im Schwingungsraum, τ die Schwingungsdauer, λ das gemessene logarithmische Dekrement, α der Teilbetrag aller Korrekturen zusammengenommen an diesem Dekrement und η der Koeffizient der inneren Reibung in absolutem Maß.

¹ Berliner Dissertation 1919.

	P (mm)	T	τ (Sekunden)	$\lambda \cdot 10^5$	$\kappa \cdot 10^5$	$(\lambda - \kappa) \cdot 10^5$	$\eta \cdot 10^7$	z	Versuch
Luft	755	273.1	18.50	2804	41	2763	(1724)		I
H ₂	760	273.1	18.47	1396	37	1359	848		I
H ₂	320	80.8	18.47	621	36	585	365	} 1.09 } 1.37	I
H ₂	130	20.8	18.47	168	35	133	83		I
H ₂	115	15.2	18.47	122	35	87	54		I
Luft	768	273.1	18.50	2770	41	2729	(1724)			II
H ₂	755	273.1	18.47	1384	37	1347	851		II
H ₂	320	80.8	18.47	621	36	585	365	} 1.08 } 1.41	I
H ₂	127	20.7	18.47	174	35	139	88		II
H ₂	118	15.6	18.47	128	35	93	59		II

Die Abweichungen der beiden Versuchsreihen voneinander im tiefsten Gebiet sind wohl dadurch zu erklären, daß sich eine ganz geringe Transversalschwingung, welche die kleinen Dekremente verhältnismäßig stark entstellt, eben nicht völlig vermeiden läßt. Doch werden wegen des Arbeitens mit einer einzigen Schwingungserregung alle Punkte derselben Reihe in demselben Sinne verändert, und es ist das Verhältnis der gemessenen Werte bei den tiefsten Temperaturen, worauf es vor allem ankommt, als zuverlässig bestimmt anzusehen.

Der Mittelwert von η aus beiden Versuchsreihen für $T = 20.8^\circ$ ergibt sich zu $86 \cdot 10^{-7}$, also noch etwas kleiner als der von VOGEL gefundene Wert (92) und erst recht kleiner als der von KAMERLINGH-ONNES nach der Transpirationsmethode gefundene (110.5)¹.

Aus der eingangs erwähnten Theorie von NERNST² ergab sich für den absoluten Wert der inneren Reibung als bei tiefen Temperaturen gültige Formel

$$\eta = z \cdot \frac{m^3 u^3}{h^2},$$

wo m die Masse eines Wasserstoffmoleküls und u den Mittelwert der Molekulargeschwindigkeit bezeichnet. Der Zahlenfaktor z wurde approximativ zu $\frac{1}{9}$ bestimmt. Wenn man nun annimmt, was gewiß erlaubt ist, daß der tiefste der beobachteten Werte für η sehr nahe im Gebiet der Gültigkeit der NERNST'schen Theorie liegt, so kann man umgekehrt den richtigen Zahlenkoeffizienten daraus berechnen. Es ergibt sich statt $\frac{1}{9}$ der Faktor $\frac{1}{12.54}$, was vielleicht als $\frac{1}{4\pi} = \frac{1}{12.56}$ zu deuten ist:

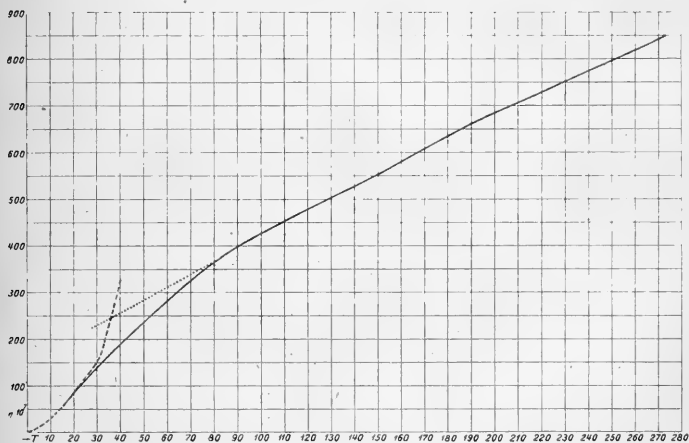
¹ Vgl. VOGEL'S Kritik dieses Wertes Ann. d. Phys. 43, S. 1259 (1914).

² A. a. O.

Aus der NERNSTschen Formel folgt, da die Temperatur mit u^2 ansteigt

$$\eta_1 = \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^x,$$

wo $x = \frac{3}{2}$ ist. Berechnet man aus zwei beobachteten, zusammengehörigen Wertepaaren von η und T den Exponenten x , so erhält man die in der vorletzten Spalte angegebenen Zahlen. Es zeigt sich, daß der Exponent im tiefsten Gebiet, von 15° — 20° abs., ganz nahe an den von NERNST berechneten Wert 1.5 herankommt, während er im höheren Gebiet stark darunter bleibt.



Wegen der ungünstigen Lage der gemessenen Punkte läßt sich eine genaue Funktion für den Abfall der inneren Reibung unterhalb von 80° nicht ohne Willkür aufstellen. An der Hand der angezogenen Kurve (vgl. Figur), zu deren Konstruktion noch eine Messung von VOGEL bei 194.8° verwertet worden ist, läßt sich folgendes sagen:

Von 273° — 80° fällt die innere Reibung des Wasserstoffs fast genau geradlinig ab: Die Extrapolation des geradlinigen Abfalls über 80° hinaus ist in der Figur punktiert gezeichnet. Zwischen 80° und 20° krümmt sich die Kurve nach unten und wird unterhalb von 20° so steil, daß sie in die von NERNST angegebene Funktion $\eta \propto T^{1.5}$, die in der Figur gestrichelt gezeichnet ist, einzumünden scheint.

In diesem Befund kann eine bemerkenswerte Bestätigung der von NERNST aufgestellten Hypothese über die in diesem Gebiet wirk-

same Abstoßungskraft zwischen den Gasmolekülen, die der dritten Potenz der Entfernung umgekehrt proportional sein soll, gesehen werden; denn die kinetische Theorie der Gase verlangt mit Sicherheit dieses Abstoßungsgesetz, damit der Temperatureinfluß $T^{1.5}$ herauskommt.

Die Untersuchungen werden mit Wasserstoff-Helium-Gemischen und reinem Helium fortgesetzt werden.

Zusammenfassung.

1. Das von NERNST für die Abstoßung zwischen zwei gleichartigen Atomen von der Masse m zur Deutung der Gasartung aufgestellte Kraftgesetz

$$k = \frac{h^2}{4\pi m} \cdot \frac{1}{r^3}$$

wurde beim Wasserstoff insofern bestätigt, als tatsächlich bei sehr tiefen Temperaturen, woselbst es allein rein zur Wirkung gelangt, der Temperatureinfluß auf die innere Reibung, ganz abweichend vom Verhalten bei höheren Temperaturen, im Sinne obigen Gesetzes nahezu $T^{1.5}$ gefunden wurde.

2. Der Absolutwert der innern Reibung des Wasserstoffs bei sehr tiefen Temperaturen entspricht mit der allerdings geringen Annäherung, mit der sich die Theorie durchführen läßt, ebenfalls obigem Kraftgesetz.

Hrn. Prof. NERNST bin ich für die Anregung zu dieser Arbeit und sein lebhaftes und förderndes Interesse daran zu großem Dank verpflichtet. Auch Hrn. Dr. VOGEL-Haubinda sage ich für seine wertvolle Unterstützung zu Beginn der Untersuchung herzlichen Dank.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXXVII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 22. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. DRAGENDORFF sprach über die Zukunft und die Aufgaben des Archäologischen Instituts.

Insbesondere beschäftigte er sich mit den Zweigstellen in Rom und Athen. Ihre Fortführung ist eine Lebensfrage für die deutsche Archäologie; sie ist in zunächst begrenztem Rahmen möglich, daher notwendig. Die Aufgaben wurden näher umschrieben.

2. Hr. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF legte vor »Melanippe«, eine Untersuchung, welche Gedanken seines gefallenen Schülers H. PETERSEN verwertet.

Die Hyginabel 186 gibt nicht den Inhalt der »gefangenen Melanippe« des Euripides, wenn sie auch diese und die »weise Melanippe« benutzt. Von keiner von beiden läßt sich der Inhalt und Aufbau vollkommen herstellen, wohl aber einige Szenen. Auch ihre Aufführungszeit läßt sich nicht näher umgrenzen als auf die Jahre von etwa 425 bis 413. Es scheint, daß Euripides Gründungslegenden und Genealogieen böotischer Städte dramatisiert hat, die noch keine poetische Bearbeitung gefunden hatten. Nicht nur Hippo, die als Fuchsstute in der weisen Melanippe eine Rolle spielte, sondern auch andere Personen sind ganz oder halb vermenschlicht aus roßgestaltigen Dämonen, auf deren Geltung in der primitiven Phantasie der Griechen sich manche Folgerungen ziehen lassen.

3. Das auswärtige Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hr. HUGO SCHUCHARDT in Graz übersandte: Exkurs zu Sprachursprung III.

Nach einer Reihe allgemeiner Bemerkungen werden Veranschaulichungen seiner Theorie aus bestimmten Sprachen (Kymrisch, Malaiisch) gegeben.

XXXVIII. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 22. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. RUBNER.

*Hr. PLANCK sprach über die Ableitung des Gesetzes der Energieverteilung im Normalspektrum.

Ausgehend von dem Kirchhoffschen Satze, daß eine nach außen abgeschlossene Strahlung immer dann die normale Energieverteilung besitzt, wenn sie sich mit irgend-

einem materiellen Körper von gleichmäßiger Temperatur in stationärem Energieaustausch befindet, gelangt man bei gewissen Annahmen über die Bedingungen des thermodynamischen und des elektrodynamischen Gleichgewichts zu einem bestimmten Ausdruck des Energieverteilungsgesetzes, wie zunächst für die klassische Theorie, sodann für die beiden Formen der Quantentheorie erläutert wird.

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen muß bis auf weiteres wegen der ungeheuren Steigerung der Druckkosten unterbleiben.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XXXIX.

Gesamtsitzung.

29. Juli.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. HINTZE sprach über CLAUSEWITZ' Lehre von der Verschiedenartigkeit der Kriege.

Die 'Nachricht' von 1827 markiert den Übergang von einem älteren Stadium, das, wesentlich militärisch orientiert, den Gegensatz der Kriege mit und ohne große Entscheidung betont (Buch 6 und 7), zu einem jüngeren, das die Bestimmung des militärischen Ziels auf den politischen Zweck des Krieges begründet und zu dem Gegensatz des Krieges mit absolutem Ziel (Niederwerfung des Gegners) und mit beschränktem Ziel gelangt (Buch 8). Über den Gegensätzen macht sich aber von Anfang an die Einheit eines Zweckzusammenhanges geltend, der schließlich in der maßgebenden Formulierung des allein vollendeten ersten Kapitels den Artunterschied in Gradunterschiede aufgelöst und an die Stelle eines absoluten Ziels den relativistischen Gedanken einer Annäherung an die abstrakte Gestalt des Krieges nach Maßgabe der politischen Bedingungen gesetzt hat. Die von CLAUSEWITZ ausgegangene DELBRÜCKSCHE Theorie der Niederwerfungs- und Ermattungsstrategie knüpft mehr an das ältere als an das jüngere Stadium an.

2. Hr. ENGLER überreichte vom »Pflanzenreich« die Hefte 71 bis 74 (Leipzig 1920).

3. Das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hr. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF feierte am 20. Juli das goldene Doktorjubiläum. Die Akademie überreichte ihm eine Adresse, welche in diesem Stück abgedruckt ist!

Die Akademie hat das ordentliche Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hrn. DRESSEL am 17. Juli durch den Tod verloren.

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen muß bis auf weiteres wegen der ungeheuren Steigerung der Druckkosten unterbleiben.

Adresse an Hrn. v. WILAMOWITZ-MOELLENDORFF zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 20. Juli 1920.

Höchverehrter Herr Jubilar!

Zu dem Ehrentage, an dem Ihnen das Doktordiplom erneuert wird, das vor zehn Lustren die Berliner philosophische Fakultät Ihnen noch vor zurückgelegtem Triennium summa cum laude ausstellte, bringt Ihnen die Preußische Akademie der Wissenschaften die herzlichsten Glückwünsche dar.

Wie Sie sich damals mit Begeisterung in die Reihen der Kämpfer für König und Vaterland stellten, so ist Ihr ganzes wissenschaftliches Leben ein mutiger Kampf für das Ideal der Altertumskunde gewesen, das die alma mater Portensis früh in Ihr empfängliches Herz gepflanzt hatte. Es galt den Kampf für das echte Hellenentum gegen seine Verächter und nicht minder auch gegen seine falschen Verehrer. Das Bild des Griechentums, das die Kultur des Abendlandes geschaffen hat, von den Übermalungen der klassizistischen Schwärmer wie von den Entstellungen der modernen Ästhetiker zu reinigen, das war von Beginn Ihrer wissenschaftlichen Laufbahn an Ihre Lebensaufgabe, an die Sie alle Kraft des Geistes und des Herzens setzten.

Wir versagen uns die zahllosen Texte und Untersuchungen aufzuzählen, in denen Sie in immer reicherer Fülle und umfassenderer Gelehrsamkeit Ihr erfolgreiches Wirken niedergelegt haben. Das was Ihre Leistungen vor denen aller Ihrer Mitforscher auszeichnet, ist die erstaunliche Universalität Ihres Wissens, die Schärfe Ihrer Kritik, mit der Sie durch die Hüllen zweitausendjähriger Überlieferung hindurch zum echten Kern vorzudringen, und endlich die Kunst, mit der Sie die von Ihnen ermittelten Tatsachen lebensvoll dem modernen Leser vorzuführen wissen. Das ganze Altertum, Land und Leute; Dichter und Schriftsteller, Künstler und Techniker, Staatsmänner und Bürger, stehen leibhaft vor Ihrem Auge, und das antike Leben ist Ihnen bis in die entlegensten Einzelheiten und bis in das kleinste Dorf hinein vertraut geworden. So gelingt es Ihnen ohne Mühe, jede Tatsache der Geschichte, jedes Individuum der Literatur, jedes Erzeugnis der bildenden Kunst an den richtigen Platz zu stellen und zugleich die

großen Linien der Entwicklung zu ziehen, die sich aus der unendlichen Fülle der Einzelformen ergeben.

Die antike Überlieferung stellt ein großes Trümmerfeld dar. Sie verstehen es, kraft Ihrer kongenialen Einfühlung in die antike Welt, die überall klaffenden Lücken überraschend auszufüllen und streng gegen die Mitforscher, strenger gegen sich selbst, eine glaubwürdige Restauration des Zerstorten zu unternehmen. So haben Sie es wagen dürfen, die schwierigsten Probleme Ihrer Wissenschaft, z. B. die Entwicklung des Epos und der Tragödie, des Lebens und der Kunst Platons, mit neuen Methoden anzugreifen und geistvoll darzustellen. Es gelang Ihnen, die nachklassische Literatur, die vordem wenig beachtet und geachtet war, und die ganze gleichzeitige Kultur richtiger in ihrer Eigenart zu werten und in den welthistorischen Zusammenhang einzureihen. Die neue Welt, die im letzten Menschenalter aus den ägyptischen Gräbern emporgestiegen ist, gab Ihrem Scharfsinn zu fruchtbarster Betätigung Gelegenheit. Es ist ein hoher Genuß, zu beobachten, wie Sie den zeretzten, sinnlosen Papyrusresten neues Leben einzuhauchen verstehen.

Ihre ungewöhnlich fruchtbare und vielseitige Forschung ist unsern akademischen Schriften seit Ihrem Eintritt vor 20 Jahren zugute gekommen. Vor allem verdankt Ihnen unser Institut, daß das von BÖCKH begründete, von ADOLF KIRCHHOFF weitergeführte Corpus der griechischen Inschriften rüstig gefördert und zum Teil in handlicher Form erneuert worden ist. Dem Einfluß Ihres Namens, der weit über die Grenzen unseres Vaterlandes hinaus hell erklingt, war es zu danken, daß die Inschriftenergebnisse auch der französischen Ausgrabungen teilweise in unserem Corpus Aufnahme finden konnten. Leider hat der Krieg die so erfreuliche Zusammenarbeit wie überhaupt die Fortarbeit auf epigraphischem Gebiete vorläufig zum Stillstand gebracht.

Der Ruf Ihres Namens beruht nicht allein auf Ihrer Forscher-tätigkeit, sondern auch auf dem eindrucksvollen Ernste Ihrer ganzen Persönlichkeit. Wie Sie als Lehrer der Universität die akademische Jugend für die Altertumswissenschaft zu begeistern verstanden, so haben Sie Ihre gewichtige Stimme auch in die Weite dringen lassen. Ihre populären Aufsätze und Ihre Übersetzungen haben das Evangelium des Hellenismus um so wirksamer in die gebildeten Schichten unseres Volkes getragen, als eine ungewöhnliche Vertrautheit mit der Weltliteratur und eine freie Überschau über das geistige Werden der Menschheit Ihnen überall das Recht und die Möglichkeit gaben, eine Fülle lebendig bewegender Nebentöne auch aus der neuen Welt mit-klingen zu lassen.

Ihrer Anregung verdankt man auch die Einrichtung der öffentlichen Vorträge unserer Akademie, in denen Mitglieder die Ergebnisse Ihrer Forschungen weiteren Kreisen unserer Stadt vermitteln.

So ist die Zahl derer, die heute dankbar zu Ihnen, dem anerkannten Meister des Faches, emporschauen, nicht auf die Akademie und die akademischen Kreise beschränkt. Alle aber wünschen von Herzen, daß die unermüdliche Arbeitskraft und Arbeitslust, mit der der Siebzigjährige die jüngeren Fachgenossen beschämt, Ihnen noch recht lange erhalten bleibe. Wie wir aus Ihren letzten Akademie-vorträgen wissen, haben Sie noch manche unverbrauchten Pfeile in Ihrem Köcher. Mögen sie alle trotz der Ungunst der Zeiten zum Abschluß und zum Ziele gelangen!

Die Preußische Akademie der Wissenschaften.

1920

XL—XLVII

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 21. Oktober. (S. 733)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 21. Oktober. (S. 734)

F. BRASSLIX. Die Integralgleichung der empirischen Dielektrizitätsfunktion. (Mitteilung vom 5. Februar) (S. 735)

Gesamtsitzung am 28. Oktober. (S. 748)

Adresse an H. F. von Sauer (S. 749) (1920). Die Gesamtsitzung am 6. Oktober 1920. (S. 750)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 4. November. (S. 752)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 4. November. (S. 752)

Gesamtsitzung am 11. November. (S. 753)

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 18. November. (S. 754)

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 18. November. (S. 754)

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER U. CO.
MAYER & J. ZOSCHENSOHN VERLAGSABTHEILUNG, JOHANNISPLATZ, VERLAGSBOULEVARD 11
DRUCKEREI: KAKI J. KRÖNKE, U. L. 11, 1920

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XL. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 21. Oktober.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. RUBENS las über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationsspektrum des Wasserdampfs. (Ersch. später.)

Durch Anwendung eines sehr lichtstarken Spektralapparats ist es gelungen, die mit der Quarzlinse methode isoliert langwellige Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe durch ein Beugungsgitter zu zerlegen und die früheren interferometrischen Messungen zu bestätigen. In den Energiekurven traten zahlreiche Minima hervor, die sich auf die Absorption des Wasserdampfs der Zimmerluft zurückführen lassen und welche zum Teil bei den früheren Reststrahlversuchen bereits bemerkt worden sind. Die beobachtete Wellenlänge dieser Absorptionsmaxima sind 22,9, 23,8, 25,0, 26,6, 29,0, 30,5, 32,9, 35,7, 40,0, 44,1, 49,0, 57,9, 65,8, 72,2, 78,0, 83, 92, 105,8 und 132,2 μ . Sie stimmen angenähert, aber nicht innerhalb der Fehlergrenzen mit der nach der BERRUMSchen Theorie aus der Feinstruktur der kurzwelligen ultraroten Bande berechneten Lage überein.

2. Hr. WARBURG legte eine Mitteilung der HH. Dr. C. MÜLLER und Prof. Dr. O. WARBURG in Berlin vor: Über den Energieumsatz bei der Kohlensäureassimilation in grünen Zellen. (Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.) (Ersch. später.)

Als Lichtquelle diente prismatisch zerlegtes Bogenlicht, dessen Intensität durch besondere Maßnahmen bis auf einige Prozente konstant gehalten wurde, als Versuchsobjekt eine Grünalge (*Chlorella vulgaris*), suspendiert in einer wäßrigen Natriumkarbonatbikarbonatlösung. Es wurde unter Bedingungen gearbeitet, unter welchen die photochemische Wirkung der absorbierten Strahlung nahezu proportional war. Hierunter ist mit ϕ die Zahl der durch eine absorbierte Grammkalorie zersetzten Mole an Kohlensäure bezeichnet, als Nutzeffekt gilt das Verhältnis der gewonnenen chemischen Arbeit zur absorbierten Strahlungsenergie.

Farbe	blau	grün	gelb	rot
Wellenlänge ($\mu\mu$) ...	440—490	485—540	535—600	590—690
$\phi \cdot 10^5$	0,051	0,069	0,123	0,052
Nutzeffekt (proz.) ...	5,9	7,9	14,1	6,0

Die mitgeteilten Werte, welche wir noch nicht als endgültige betrachten, werden sich wahrscheinlich später als etwas zu klein erweisen.

3. Hr. KÜENTHAL legte vor sein Werk: *Gorgonaria* 1. und 2. Hälfte. (Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Tiefsee-Expedition XIII. Bd. 2. Teil.) (Jena 1919.)

XLI. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 21. Oktober.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. MEINECKE sprach über Trajano Boccalini (1556—1613), den bedeutendsten Vertreter der italienischen Schule der *ragione di stato*, die um die Wende des 16. und 17. Jahrhunderts blühte.

Er erinnert an Machiavell durch die Verbindung leidenschaftlicher Freiheits- und Kulturideale mit erbarmungslosem Wirklichkeitssinn. Er empfand ebenso stark wie dieser die dämonische Zwangsgewalt der Staatsraison, aber stärker wie er die Immoral ihrer Mittel. Seine geschichtliche Bedeutung liegt darin, daß er uns die Nachtseite in der Entwicklung des fürstlichen Absolutismus durch die lebendige Empfindung des Zeitgenossen erst ganz deutlich macht.

2. Hr. DRAGENDORFF berichtete über die Lage der archäologischen Institute zu Athen und Rom.

3. Vorgelegt wurden: ROBERT GROSSE, *Römische Militärgeschichte von Gallienus bis zum Beginn der byzantinischen Themenverfassung* (Berlin 1920), gedruckt mit Unterstützung der GÜTLER-Stiftung; GERHARD RODENWALDT, *Mykenische Studien I* (S.-A. 1919), unterstützt von der EDUARD-GERHARD-Stiftung; THEODOR ZACHARIAE, *Kleine Schriften zur indischen Philologie, zur vergleichenden Literaturgeschichte, zur vergleichenden Volkskunde* (Bonn und Leipzig 1920), herausgegeben mit Unterstützung der BOPP-Stiftung; RUDOLF LANGE, *Thesaurus Japonicus, Japanisch-Deutsches Wörterbuch, III. Band* (Berlin und Leipzig 1920); FRANZ RUDOLF MERKEL, *G. W. von Leibniz und die China-Mission* (Leipzig 1920).

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen muß bis auf weiteres wegen der ungeheuren Steigerung der Druckkosten unterbleiben.

Die Integralgleichung der elliptischen Thetanullfunktion.

Von Prof. Dr. F. BERNSTEIN
in Göttingen.

(Vorgelegt von Hrn. SCHMIDT am 5. Februar 1920 [s. oben S. 211].)

Einleitung.

Ein Wärmeleitungsproblem, das von physiologischer Seite gestellt wurde, gab Veranlassung, einige Eigenschaften der Thetafunktionen genauer zu untersuchen, die zur Aufstellung der im folgenden behandelten Integralgleichung führten. Es fand sich das überraschend einfache Resultat, daß die elliptische Thetanullfunktion $\mathfrak{S}(\tau)$ $= \sum_{-\infty}^{+\infty} e^{-\pi^2 n^2 \tau}$ der Integralgleichung von VOLTERRASchem Typus¹

$$\mathfrak{S} * \mathfrak{S} - 2 t \mathfrak{S} + \mathfrak{S} * 1 - 1 = 0 \quad (1)$$

oder in gewöhnlicher Schreibweise

$$\int_0^t \mathfrak{S}(\tau) \mathfrak{S}(t-\tau) d\tau - 2 t \mathfrak{S} + \int_0^t \mathfrak{S}(\tau) d\tau - 1 = 0 \quad (1')$$

genügt, wobei die Integrationswege² auf den Streifen $0 < \Re \tau < \Re t$ zu beschränken sind.

Diese Relation ist an sich auch für den Kenner der VOLTERRASchen Theorie auffallend, da diese letztere von ihrem Begründer nur für die Fälle ausgebildet war, in denen sich ganze transzendente Funktionen als Lösungen ergeben.

Die Entdeckung der Integralgleichung (1) mit einer bekannten klassischen Funktion als Lösung zeigt, daß die VOLTERRASche Theorie in bestimmter Richtung einer fruchtbaren Ausdehnung fähig ist. Bevor wir jedoch diese nach einer systematischen Methode entwickeln,

¹ Vgl. VOLTERRA, Leçons sur les équations intégrales et les équations intégrales différentielles, Paris 1913, und Leçons sur les fonctions de lignes, Paris 1913.

² Die uneigentlichen Integrale sind durch $\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int_{\epsilon}^{t-\epsilon}$, bzw. $\lim_{\epsilon \rightarrow 0} \int_{\epsilon}^t$ (ϵ reell und > 0) zu definieren.

wollen wir in der vorliegenden Mitteilung unmittelbar beweisen, daß die Integralgleichung (1) besteht; ferner, daß die durch die Substitution $e^{-\pi^2 t} = h$ hervorgehende Integralgleichung

$$\int_h^1 f(k) f\left(\frac{h}{k}\right) \frac{dk}{k} - 2f(h) \int_h^1 \frac{dk}{k} + \int_h^1 f(k) \frac{dk}{k} - \pi^2 = 0 \quad (2)$$

die Thetanullfunktion $f(h) = 1 + 2 \sum_1^{\infty} h^{n^2}$ zur einzigen im Einheitskreise regulären Lösung hat.

Herleitung der Integralgleichung.

Die Thetanullfunktion

$$\mathfrak{D}(\tau) = \sum_{-\infty}^{+\infty} e^{-\pi^2 n^2 \tau} = 1 + 2 \sum_1^{\infty} e^{-\pi^2 n^2 \tau} = 1 + 2 F(\tau)$$

ist für $\Re \tau > 0$ definiert.

Es ist, unter ε eine beliebig kleine positive Zahl verstanden,

$$J = \int_{\varepsilon}^t F(\tau) d\tau = \int_{\varepsilon}^t \sum_1^{\infty} e^{-\pi^2 n^2 \tau} d\tau$$

und wegen der gleichmäßigen Konvergenz der Reihe

$$J = \sum_1^{\infty} \frac{e^{-\pi^2 n^2 t} - e^{-\pi^2 n^2 \varepsilon}}{-\pi^2 n^2}.$$

Da $\sum_1^{\infty} \frac{1}{\pi^2 n^2}$ konvergiert, so ist

$$\lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \sum_1^{\infty} \frac{e^{-\pi^2 n^2 \varepsilon}}{\pi^2 n^2} = \sum_1^{\infty} \frac{1}{\pi^2 n^2},$$

mithin

$$\begin{aligned} \int_0^t F(\tau) d\tau &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \int_{\varepsilon}^t F(\tau) d\tau = \sum_1^{\infty} \frac{e^{-\pi^2 n^2 t} - 1}{-\pi^2 n^2} \\ &= - \sum_1^{\infty} \frac{e^{-\pi^2 n^2 t}}{\pi^2 n^2} + \frac{1}{\pi^2} \sum_1^{\infty} \frac{1}{n^2} \\ &= - \sum_1^{\infty} \frac{e^{-\pi^2 n^2 t}}{\pi^2 n^2} + \frac{1}{6}, \end{aligned}$$

wegen

$$\sum_1^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}.$$

Ferner ist $\int_{\varepsilon}^{t-\varepsilon} F(t-\tau) F(\tau) d\tau$

$$\begin{aligned} &= \int_{\varepsilon}^{t-\varepsilon} \sum_{n, m} e^{-\pi^2 n^2 (t-\tau)} \cdot e^{-\pi^2 m^2 \tau} d\tau \\ &= \int_{\varepsilon}^{t-\varepsilon} \sum_{n, m} e^{-\pi^2 n^2 t} \cdot e^{\pi^2 (n^2 - m^2) \tau} d\tau \\ &= \int_{\varepsilon}^{t-\varepsilon} \left\{ \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} + \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} \cdot e^{\pi^2 (n^2 - m^2) \tau} \right\} d\tau \\ &= \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} (t - 2\varepsilon) + \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} \int_{\varepsilon}^{t-\varepsilon} e^{\pi^2 (n^2 - m^2) \tau} d\tau \\ &= \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} (t - 2\varepsilon) + \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} \frac{e^{\pi^2 (n^2 - m^2) (t-\varepsilon)} - e^{\pi^2 (n^2 - m^2) \varepsilon}}{\pi^2 (n^2 - m^2)}. \end{aligned}$$

Folglich ist

$$\begin{aligned} \int_0^t F(t-\tau) F(\tau) dt &= \lim_{\varepsilon \rightarrow 0} \int_{\varepsilon}^{t-\varepsilon} F(t-\tau) F(\tau) d\tau \\ &= t \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} + \sum_{n \neq m} e^{-\pi^2 n^2 t} \frac{e^{\pi^2 (n^2 - m^2) t} - 1}{\pi^2 (n^2 - m^2)} \\ &= t F(t) + \sum_{n \neq m} \frac{e^{-\pi^2 m^2 t}}{\pi^2 (n^2 - m^2)} - \sum_{n \neq m} \frac{e^{-\pi^2 n^2 t}}{\pi^2 (n^2 - m^2)} \\ &= t F(t) + 2 \sum_{n \neq m} \frac{e^{-\pi^2 m^2 t}}{\pi^2 (n^2 - m^2)}. \end{aligned}$$

Wir schreiben die Summe¹ in der Form

$$\sum_{n \neq m} \frac{e^{-\pi^2 m^2 t}}{\pi^2 (n^2 - m^2)} = \frac{1}{\pi^2} \sum_{m=1}^{\infty} e^{-\pi^2 m^2 t} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 - m^2}$$

und berechnen jetzt $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 - m^2}$.

¹ Der neben das Summenzeichen gesetzte Akzent bedeutet in üblicher Weise die Fortlassung nicht endlicher Summenglieder.

Es ist, wenn wir $N > 2m$ annehmen,

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^N \frac{1}{n^2 - m^2} &= \frac{1}{2m} \left\{ \sum_{n=1}^N \frac{1}{n-m} - \sum_{n=1}^N \frac{1}{n+m} \right\} \\ &= \frac{1}{2m} \left\{ -\frac{1}{m-1} - \frac{1}{m-2} - \dots - \frac{1}{1} + \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \dots + \frac{1}{N-m} \right. \\ &\quad \left. - \frac{1}{1+m} - \frac{1}{2+m} - \dots - \frac{1}{2m-1} - \frac{1}{2m+1} - \frac{1}{2m+2} - \dots - \frac{1}{N+m} \right\} \\ &= \frac{1}{2m} \left\{ \frac{1}{m} + \frac{1}{m+1} + \dots + \frac{1}{N-m} - \frac{1}{m+1} - \frac{1}{m+2} - \dots - \frac{1}{N+m} + \frac{1}{2m} \right\} \\ &= \frac{1}{2m} \left\{ \frac{1}{m} - \frac{1}{N-m+1} - \frac{1}{N-m+2} - \dots - \frac{1}{N+m} + \frac{1}{2m} \right\} \\ &= \frac{1}{2m} \left\{ \frac{3}{2m} - \left(\frac{1}{N-m+1} + \frac{1}{N-m+2} + \dots + \frac{1}{N+m} \right) \right\}. \end{aligned}$$

Für $\lim N = \infty$ verschwinden die m Glieder $\frac{1}{N-m+1} + \dots + \frac{1}{N+m}$,

so daß wir erhalten: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 - m^2} = \frac{3}{4m^2}$.

Mithin ist

$$\int_0^t F(t-\tau)F(\tau)d\tau = tF(t) + \frac{2}{\pi^2} \sum_{m=1}^{\infty} \frac{3}{4m^2} e^{-\pi^2 m^2 t}.$$

Nun fanden wir aber

$$\sum_{m=1}^{\infty} \frac{e^{-\pi^2 m^2 t}}{\pi^2 m^2} = -\int_0^t F(\tau)d\tau + \frac{1}{6},$$

also ist

$$\int_0^t F(t-\tau)F(\tau)d\tau = tF(t) - \frac{3}{2} \int_0^t F(\tau)d\tau + \frac{1}{4}.$$

Jetzt ist noch F durch $\frac{\mathfrak{S}-1}{2}$ zu ersetzen. Aus der Gleichung

$$\int_0^t \frac{\mathfrak{S}(t-\tau)-1}{2} \frac{\mathfrak{S}(\tau)-1}{2} d\tau = t \frac{\mathfrak{S}(t)-1}{2} - \frac{3}{2} \int_0^t \frac{\mathfrak{S}(\tau)-1}{2} d\tau + \frac{1}{4}$$

folgt unmittelbar die Gleichung (1').

Nachweis der Eindeutigkeit der Lösung von Gleichung (2).

Durch die Substitution $e^{-\pi^2 t} = h$ geht die Reihe $\mathfrak{S}(t) = \sum_{-\infty}^{+\infty} e^{-\pi^2 n^2 t}$ in die für $0 \leq |h| < 1$ konvergente Potenzreihe $\mathfrak{S}\left(-\frac{1}{\pi^2} \lg h\right) = \sum_{-\infty}^{+\infty} h^{n^2} = 1 + 2 \sum_{\substack{\infty \\ \downarrow \\ 1}} h^{n^2}$ über. Um die ihr entsprechende Integralgleichung aus (1') abzuleiten, setzen wir

$$e^{-\pi^2 \tau} = k, \quad d\tau = -\frac{dk}{\pi^2 k}, \quad \mathfrak{S}\left(-\frac{1}{\pi^2} \lg k\right) = f(k)$$

und erhalten

$$\int_{\bar{h}}^1 f(k) f\left(\frac{h}{k}\right) \frac{dk}{k} - 2f(h) \int_{\bar{h}}^1 \frac{dk}{k} + \int_{\bar{h}}^1 f(k) \frac{dk}{k} - \pi^2 = 0, \quad (2)$$

wobei h in dem Gebiet $0 < |h| < 1$ variieren kann.

Die Integrale sind für die bekannte Lösung $\sum_{-\infty}^{+\infty} h^{n^2}$ uneigentlich und sollen im folgenden durch die Gleichungen

$$\int_{\bar{h}}^1 f(k) \frac{dk}{k} = \lim_{\delta=1}^{\delta} \int_{\bar{h}}^{\delta} f(k) \frac{dk}{k}, \quad \int_{\bar{h}}^1 f(k) f\left(\frac{h}{k}\right) \frac{dk}{k} = \lim_{\delta=\frac{1}{\delta}}^{\delta} \int_{\bar{h}}^{\delta} f(k) f\left(\frac{h}{k}\right) \frac{dk}{k} \quad (\alpha)$$

allgemein definiert werden, wobei δ durch reelle positive Werte gegen 1 wachsen soll. Es besteht der

Satz: Die einzige im Innern des Einheitskreises reguläre Lösung der Integralgleichung (2), für welche diese im Sinne der Definition (α) besteht, ist $f(h) = \sum_{-\infty}^{+\infty} h^{n^2}$.

Wir bemerken übrigens, daß eine im Innern des Einheitskreises und im Punkte 1 reguläre Lösung, für die die Integrale sämtlich eigentliche sein würden, unmöglich ist, da für $h \rightarrow 1$ die Integrale infolge der vorhandenen Konstanten π^2 nicht sämtlich zu Null werden dürfen.

Den Integrationsweg für alle Integrale beschränken wir auf den Kreisring $|h| < |k| < 1$, da der Integrand $f(k) f\left(\frac{h}{k}\right)$ nur hier als regulär vorauszusetzen ist.

Angenommen, die Funktion $f(h) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n h^n$ genüge der Integralgleichung (2), also

$$\int_h^1 \sum_0^{\infty} a_n k^n \sum_0^{\infty} a_m \left(\frac{h}{k}\right)^m \frac{dk}{k} - 2 \sum_0^{\infty} a_n h^n \int_h^1 \frac{dk}{k} + \int_h^1 \sum_0^{\infty} a_n k^n \frac{dk}{k} - \pi^2 = 0.$$

Es ist

$$\sum_0^{\infty} a_n h^n \sum_0^{\infty} a_m \left(\frac{h}{k}\right)^m = \sum_{m,n=0}^{\infty} a_m a_n h^m k^{n-m} = \sum_0^{\infty} a_n^2 h^n + \sum_{\substack{m,n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} a_m a_n h^m k^{n-m},$$

also

$$\left\{ \sum_0^{\infty} a_n^2 h^n - 2 \sum_0^{\infty} a_n h^n + a_0 \right\} \int_h^1 \frac{dk}{k} + \int_h^1 \sum_{\substack{m,n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} a_m a_n h^m k^{n-m-1} dk + \int_h^1 \sum_1^{\infty} a_n k^{n-1} dk - \pi^2 = 0.$$

Ändert man den Integrationsweg so ab, daß er den Nullpunkt einmal

mehr als vorher umschlingt, so ändert sich $\int_h^1 \sum_1^{\infty} a_n k^{n-1} dk$ nicht,

weil der Integrand im Einheitskreis regulär ist, $\int_h^1 \sum_{\substack{m,n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} a_m a_n h^m k^{n-m-1} dk$ ebenfalls nicht, da das Residuum des Integranden (Koeffizient von

k^{-1}) 0 ist. $\int_h^1 \frac{dk}{k}$ dagegen ändert sich um $2\pi i$, folglich muß

$$\sum_0^{\infty} a_n^2 h^n - 2 \sum_0^{\infty} a_n h^n + a_0 = 0,$$

also auch

$$\int_h^1 \sum_{\substack{m,n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} a_m a_n h^m k^{n-m-1} dk + \int_h^1 \sum_1^{\infty} a_n k^{n-1} dk - \pi^2 = 0$$

sein. Aus der 1. Gleichung folgt:

$$a_0^2 - 2a_0 + a_0 = 0 \quad (\alpha')$$

und

$$a_n^2 - 2a_n = 0. \quad (n > 0) \quad (\alpha'')$$

Also ist

$$a_0 = 0 \text{ oder } 1$$

und

$$a_n = 0 \text{ oder } 2 \text{ für } n > 0.$$

Nach Voraussetzung existiert

$$\lim_{\delta \rightarrow 1} \int_0^{\delta} \sum_{n=1}^{\infty} a_n k^{n-1} dk = \lim_{\delta \rightarrow 1} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n} \delta^n.$$

Da a_n positiv oder 0 ist, so gilt die Umkehrung des ABELSchen Stetigkeitssatzes (PRINGSHEIM), d. h. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n}$ konvergiert.

Unsere 2. Gleichung

$$\lim_{\delta \rightarrow 1} \int_0^{\delta} \sum_{\substack{m, n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} a_m a_n h^m k^{n-m-1} dk + \lim_{\delta \rightarrow 1} \int_{\frac{h}{\delta}}^{\delta} \sum_{n=1}^{\infty} a_n k^{n-1} dk - \pi^2 = 0$$

erhält also die Gestalt:

$$\lim_{\delta \rightarrow 1} \sum_{\substack{m, n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} \frac{a_m a_n}{n-m} \left\{ \left(\frac{h}{\delta} \right)^m \delta^n - \left(\frac{h}{\delta} \right)^n \delta^m \right\} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n} h^n - \pi^2 = 0.$$

$\sum_{m=0}^{\infty} \left| a_m z^m \right| \left| \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{\infty} \frac{a_n}{n-m} \right|$ konvergiert für $|z| < 1$. Denn $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n}$ konvergiert,

also für jedes m auch $\left| \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{\infty} \frac{a_n}{n-m} \right|$. Ferner ist, da $0 \leq a_n \leq 2$ ist:

$$\begin{aligned} \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{\infty} \left| \frac{a_n}{n-m} \right| &= \sum_{n=0}^{m-1} \frac{a_n}{m-n} + \sum_{n=m+1}^{\infty} \frac{a_n}{n} \cdot \frac{1}{1 - \frac{m}{n}} \\ &\leq 2m + \frac{1}{1 - \frac{m}{m+1}} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n} < Km. \end{aligned}$$

Nun ist aber $\sum_{m=0}^{\infty} a_m \cdot m \cdot |z|^m$ für $|z| < 1$ konvergent, also auch

$\sum_{m=0}^{\infty} \left| a_m z^m \right| \left| \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{\infty} \frac{a_n}{n-m} \right|$. Es folgt a fortiori, daß bei $\left| \frac{h}{\delta} \right| < 1$ auch

$\sum_{m=0}^{\infty} a_m \left(\frac{h}{\delta} \right)^m \sum_{\substack{n=0 \\ n \neq m}}^{\infty} \frac{a_n}{n-m} \delta^n$ absolut konvergiert. Die obige Gleichung

kann somit in der Form geschrieben werden:

$$\begin{aligned} \lim_{\delta \rightarrow 1} 2 \sum_{n>m} \frac{a_m a_n}{n-m} h^m \delta^{n-m} + \lim_{\delta \rightarrow 1} 2 \sum_{m>n} \frac{a_m a_n}{n-m} h^m \left(\frac{1}{\delta} \right)^{m-n} \\ + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{a_n}{n} h^n - \pi^2 = 0. \end{aligned}$$

Da $\sum_{n>m} \frac{a_m a_n}{n-m} h^m$ konvergiert, so ist

$$\lim_{\delta=1} \sum_{n>m} \frac{a_m a_n}{n-m} h^m \delta^{n-m} = \sum_{n>m} \frac{a_m a_n}{n-m} h^m,$$

so daß die 2. Gleichung in der Form erhalten wird:

$$2 \sum_{\substack{m, n=0 \\ m \neq n}}^{\infty} \frac{a_m a_n}{n-m} h^m + \sum_1^{\infty} \frac{a_n}{n} - \sum_1^{\infty} \frac{a_n}{n} h^n - \pi^2 = 0.$$

Aus ihr folgt:

$$2 a_0 \sum_1^{\infty} \frac{a_n}{n} + \sum_1^{\infty} \frac{a_n}{n} - \pi^2 = 0 \quad (\beta)$$

und

$$2 a_n \sum_{\substack{m=0 \\ m \neq n}}^{\infty} \frac{a_m}{m-n} - \frac{a_n}{n} = 0. \quad (n > 0) \quad (\gamma)$$

Ist $a_n \neq 0$ ($n > 0$), so folgt aus (γ):

$$2 \sum_{m=0}^{\infty} \frac{a_m}{m-n} = \frac{1}{n}.$$

Wir wissen bereits, daß a_m gleich 0 oder 2 ist. Für $m = c_\mu$ sei $a_m = 2$ ($c_\mu > 0$), sonst 0. Da wir $a_n \neq 0$ voraussetzen, so ist $n = c_\nu$. Wir erhalten also

$$-2 \frac{a_0}{c_\nu} + 2 \sum_{\mu \neq \nu} \frac{2}{c_\mu - c_\nu} = \frac{1}{c_\nu}. \quad (\gamma')$$

Es sind nun 2 Fälle möglich, je nachdem a_0 gleich 0 oder 1 ist. Beschäftigen wir uns zunächst mit dem Fall $a_0 = 1$. Dann folgt aus (γ'):

$$\sum_{\mu \neq \nu} \frac{1}{c_\mu - c_\nu} = \frac{3}{4} \cdot \frac{1}{c_\nu}. \quad (\gamma'')$$

Zu diesen Gleichungen, die die c_ν bis auf einen Faktor bestimmen, nehmen wir noch die aus (β) folgende Gleichung

$$\sum_\nu \frac{1}{c_\nu} = \frac{\pi^2}{6}. \quad (\beta')$$

Wir wollen zeigen, daß diesem System von unendlich vielen Gleichungen nur die Quadratzahlen $c_\nu = \nu^2$ genügen.

Wir führen eine Hilfsfunktion $\phi(z)$ ein, indem wir eine Folge von gegen ∞ wachsenden positiven Zahlen d_1^2, d_2^2, \dots betrachten, von denen wir voraussetzen: $\sum \frac{1}{d_n^2}$ sei konvergent, und nun nach

WEIERSTRASS das konvergente Produkt

$$\phi(z) = z \prod \left(1 - \frac{z}{d_n}\right) e^{\frac{z}{d_n}} \cdot \left(1 + \frac{z}{d_n}\right) e^{-\frac{z}{d_n}}$$

bilden. $\phi(z)$ ist eine ganze Funktion vom Geschlecht 0 oder 1 mit den Nullstellen $\pm d_1, \pm d_2, \dots$ die in der Form

$$\phi(z) = z \prod \left(1 - \frac{z^2}{d_n^2}\right)$$

geschrieben werden kann.

Wir bilden

$$\frac{\phi'(z)}{\phi(z)} = \frac{1}{z} + \sum_1^{\infty} \frac{-\frac{2z}{d_n^2}}{1 - \frac{z^2}{d_n^2}} = \frac{1}{z} - 2z \sum_1^{\infty} \frac{1}{d_n^2 - z^2}$$

und erhalten

$$\frac{1}{2z} \frac{\phi'(z)}{\phi(z)} = \frac{1}{2z^2} + \sum_1^{\infty} \frac{1}{z^2 - d_n^2}$$

oder, indem wir auf beiden Seiten $\frac{1}{z^2 - d_m^2}$ subtrahieren:

$$\frac{1}{2z} \frac{\phi'(z)}{\phi(z)} - \frac{1}{z^2 - d_m^2} = \frac{1}{2z^2} + \sum_{n \neq m}' \frac{1}{z^2 - d_n^2}$$

oder

$$\frac{\phi'(z)(z^2 - d_m^2) - 2z\phi(z)}{2z\phi(z)(z^2 - d_m^2)} = \frac{1}{2z^2} + \sum_{n \neq m}' \frac{1}{z^2 - d_n^2}$$

Gehen wir linkerhand zum $\lim z = d_m$ über, so erhalten wir wegen $\phi(d_m) = 0$ einen Ausdruck der unbestimmten Form $\frac{0}{0}$. Wir bilden also die Ableitungen von Zähler und Nenner, wobei sich ergibt

$$\begin{aligned} & \frac{\phi''(z)(z^2 - d_m^2) + 2\phi'(z)z - 2\phi(z) - 2z\phi'(z)}{2\phi(z)(z^2 - d_m^2) + 2z\phi'(z)(z^2 - d_m^2) + 4z^2\phi(z)} \\ &= \frac{\phi''(z)(z + d_m) - 2\frac{\phi(z)}{z - d_m}}{2\phi(z)(z + d_m) + 2z\phi'(z)(z + d_m) + 4z^2\frac{\phi(z)}{z - d_m}} \end{aligned}$$

Gehen wir jetzt zum $\lim z = d_m$ über, so ergibt sich linkerhand wegen $\phi(d_m) = 0$

$$\frac{\phi''(d_m) \cdot 2d_m - 2\phi'(d_m)}{4d_m^2\phi'(d_m) + 4d_m^2\phi'(d_m)}$$

$$\frac{1}{2 d_m^2} + \sum_{n \neq m} \frac{1}{d_m^2 - d_n^2},$$

also

$$\frac{\phi''(d_m)}{4 d_m \phi'(d_m)} - \frac{1}{4 d_m^2} = \frac{1}{2 d_m^2} - \sum_{n \neq m} \frac{1}{d_n^2 - d_m^2}$$

oder

$$\frac{\phi''(d_m)}{4 d_m \phi'(d_m)} = \frac{3}{4} \frac{1}{d_m^2} - \sum_{n \neq m} \frac{1}{d_n^2 - d_m^2}.$$

Nun nehmen wir speziell

$$d_n^2 = c_n,$$

was wegen $c_n > 0$ und der Konvergenz von $\sum \frac{1}{c_n}$ möglich ist. Auf Grund der Gleichung (γ'') verschwindet die rechte Seite, so daß wir erhalten

$$\phi''(\pm \sqrt{c_n}) = 0,$$

d. h. die 2. Ableitung der ganzen Funktion

$$\phi(z) = z \prod \left(1 - \frac{z^2}{c_n} \right)$$

verschwindet mindestens für sämtliche Nullstellen $\pm \sqrt{c_n}$ der Funktion selbst. Außerdem ist

$$\phi''(0) = 0.$$

Denn

$$\phi(z) = -\phi(-z),$$

also

$$\phi''(z) = -\phi''(-z),$$

folglich

$$\phi''(0) = -\phi''(0),$$

d. h.

$$\phi''(0) = 0.$$

Nun können wir aber leicht schließen, daß $\phi''(z)$ außer diesen Nullstellen keine anderen mehr hat. Nach einem bekannten Satz von LAGUERRE¹ hat die Ableitung einer ganzen Funktion vom Geschlecht 0 oder 1 mit reellen Koeffizienten und reellen einfachen Wurzeln ebenfalls nur reelle Wurzeln, und zwar immer genau eine zwischen 2 Wurzeln der ursprünglichen Funktion. Wenden wir diesen Satz auf $\phi(z)$ an, so ergibt sich zunächst, daß sämtliche Wurzeln von ϕ' reell sind und jeweils zwischen 2 Nullstellen von ϕ liegen. Nun ist, aber ϕ' vom

¹ Vgl. BOREL, Leçons sur les fonctions entières, Paris 1900, p. 32.

gleichen Geschlecht¹ wie ϕ , also folgt durch abermalige Anwendung des LAGUERRESCHEN Satzes, daß ϕ'' nur reelle Wurzeln hat, die außerdem immer zwischen 2 Wurzeln von ϕ' liegen. Diese Wurzeln sind also gerade die uns schon bekannten 0 und $\pm\sqrt{c_n}$, andere Wurzeln sind bei ϕ'' nicht vorhanden. ϕ'' und ϕ haben somit sämtliche Wurzeln gemein.

Es muß also $\phi''(z) = e^{\psi(z)} \cdot \phi(z)$ oder, da ϕ'' und ϕ gleiches Geschlecht haben, $\phi''(z) = Ce^{az} \phi(z)$, mithin, da ϕ und ϕ'' ungerade sind,

$$\phi''(z) = C \cdot \phi(z)$$

sein. Die Lösung dieser Differentialgleichung lautet

$$\phi(z) = A \cos C'z + B \sin C'z$$

($C' = \frac{\sqrt{C}}{i}$). Da ϕ eine ungerade Funktion ist, so ist $A = 0$, also

$$\phi(z) = B \sin C'z.$$

Die Nullstellen 0, $\pm v \frac{\pi}{C'}$ ($v = 1, 2, \dots$) dieser Funktion müssen die Zahlen 0, $\pm\sqrt{c_v}$ sein. Also ist

$$c_v = \frac{\pi^2}{C'^2} v^2.$$

Wegen (β') ist

$$\sum_1^{\infty} \frac{C'^2}{\pi^2 v^2} = \frac{\pi^2}{6},$$

also

$$\frac{C'^2}{\pi^2} = 1,$$

mithin

$$c_v = v^2.$$

Damit ist unsere Behauptung bewiesen.

Es bleibt nun noch die Möglichkeit $a_0 = 0$ zu erledigen. Wir werden sehen, daß dieser Fall ausgeschlossen ist.

Aus (γ') und (β) folgt hier

$$\sum \mu \frac{1}{c_v - c_n} = \frac{1}{4c_n} \tag{\gamma''}$$

$$\sum \frac{1}{c_v} = \frac{\pi^2}{2} \tag{\beta''}$$

¹ Vgl. BOREL, l. c.

Wir betrachten die Hilfsfunktion

$$\phi(z) = \prod_1^{\infty} \left(1 - \frac{z^2}{d_n^2}\right),$$

wo $\sum_1^{\infty} \frac{1}{d_n^2}$ konvergent sein soll. Wir finden analog zu dem Früheren

$$\frac{\phi''(d_m)}{4d_m\phi'(d_m)} = \frac{1}{4d_m^2} - \sum' \frac{1}{d_n^2 - d_m^2}$$

und können auch hier wieder aus (γ''') und dem LAGUERRESCHEN Satz auf $\phi''(\pm\sqrt{c_n}) = 0$ und, da jetzt ϕ und ϕ'' gerade sind,

$$\phi'' = C\phi$$

schließen, wenn speziell

$$\phi(z) = \prod \left(1 - \frac{z^2}{c_n}\right)$$

gesetzt wird. Da hier $\phi(z)$ eine gerade Funktion ist, so lautet die Lösung der Differentialgleichung

$$\phi(z) = A \cos C'z,$$

so daß wir finden:

$$\pm\sqrt{c_n} = \pm(2n-1) \frac{\pi}{C'} \quad (n=1, 2, \dots),$$

also

$$c_n = \frac{(2n-1)^2 \pi^2}{4 \cdot C'^2}.$$

Aus (β'') folgt

$$\frac{4C'^2}{\pi^2} \cdot \sum_1^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2} = \frac{\pi^2}{2}.$$

Nun ist, wenn g_v die geraden, u_v die ungeraden positiven Zahlen bedeutet.

$$\sum \frac{1}{g_v^2} + \sum \frac{1}{u_v^2} = \sum \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6},$$

$$\frac{1}{4} \sum \frac{1}{n^2} + \sum \frac{1}{u_v^2} = \frac{\pi^2}{6},$$

folglich

$$\sum \frac{1}{u_v^2} = \frac{\pi^2}{8}.$$

Wir erhalten also

$$\frac{4C'^2}{\pi^2} \cdot \frac{\pi^2}{8} = \frac{\pi^2}{2},$$

d. h.

$$C'^2 = \pi^2.$$

So ergäbe sich

$$c_n = \frac{(2n-1)^2}{4},$$

also keine ganze Zahl.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XLII.

Gesamtsitzung.

 28. Oktober.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. SCHOTTKY sprach über die Theta von drei Veränderlichen, als elliptisch-hyperelliptische betrachtet. (Ersch. später.)

Es werden, durch eine Rechnung von der GÖPEL-ROSENHAINschen Art, die Grundformeln der elliptisch-hyperelliptischen Funktionen dreier Veränderlichen hergestellt.

2. Hr. NORDEN überreichte sein Werk »Die germanische Urgeschichte in Tacitus' Germania« (Leipzig und Berlin 1920).

3. Das korrespondierende Mitglied der philosophisch-historischen Klasse Hr. EDUARD SILVERS in Leipzig hat am 6. Oktober 1920 das fünfzigjährige Doktorjubiläum gefeiert. Die Akademie hat dem Jubilar eine Adresse gewidmet, welche in diesem Stücke abgedruckt ist.

4. Folgende Druckschriften wurden vorgelegt: Das mit Unterstützung der HERMANN-UND-ELISE-geb.-HECKMANN-WENTZEL-Stiftung von der Kirchenväterkommission der Preussischen Akademie der Wissenschaften herausgegebene Werk: Die griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte, Origenes' Werke, 6. Band, Homilien zum Hexateuch in Rufins Übersetzung, hrsg. von W. A. BAEHRENS, 1. Teil (Leipzig 1920); PAUL VINOGRADOFF, Outlines of historical jurisprudence, vol. I (Oxford 1920); WILHELM DITTENBERGER, Sylloge inscriptionum Graecarum, 3. Aufl., vol. III (Leipzig 1920); Monumenta Germaniae historica, Script. rerum Merovingicarum, tom. VII, Passiones vitaeque sanctorum aevi Merovingici ed. B. KRUSCH et W. LEVISON (Hannover und Leipzig 1920); Epistolae selectae in usum scholarum ex monumentis Germaniae historicis separatim editae, tom. II, fasc. 1, Das Register Gregors VII., hrsg. von ERICH CASPAR, I, Buch I—IV (Berlin 1920).

5. Die philosophisch-historische Klasse hat bewilligt 1000 Mark für die Herausgabe der mittelalterlichen Bibliothekskataloge.

Die Preußische Regierung hat durch Erlaß vom 10. August 1920 die Wahl des ordentlichen Mitgliedes der philosophisch-historischen Klasse Hrn. LÜDERS zum beständigen Sekretar der Akademie an Stelle des zurückgetretenen Hrn. DIELS bestätigt.

Die Preußische Regierung hat durch Erlaß vom 14. August 1920 die Wahl des ordentlichen Professors in der philosophischen Fakultät der Universität Berlin Dr. MAX VON LAUE zum ordentlichen Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse bestätigt.

Die Akademie hat in der Gesamtsitzung vom 15. Juli den ordentlichen Professor der Anatomie und Histologie an der Universität Wien, Hrn. Dr. VIKTOR EBNER RITTER VON ROFENSTEIN, und den emeritierten ordentlichen Professor, der Anatomie und Histologie an der Universität Wien, Hrn. Dr. CARL TOLDT, zu korrespondierenden Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Klasse, sowie den Professor an der Universität New York, Hrn. Dr. FRANZ BOAS, den Professor der Philosophie an der Universität Groningen, Hrn. Dr. GERARDUS HEYMANS, und den ordentlichen Professor der Ägyptologie an der Universität Göttingen, Hrn. Geh. Reg.-Rat Dr. KURT SETHE, zu korrespondierenden Mitgliedern ihrer philosophisch-historischen Klasse gewählt.

Die Akademie hat das ordentliche Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hrn. STRUVE am 12. August 1920 durch den Tod verloren.

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen kann bis auf weiteres wegen der ungeheuren Druckkosten nicht stattfinden.

Adresse an Hrn. EDUARD SIEVERS zum fünfzig-jährigen Doktorjubiläum am 6. Oktober 1920.

Hochgeehrter Herr Kollege!

An Ihrem Jubeltage bringt Ihnen die Preußische Akademie der Wissenschaften herzlichsten Gruß und wärmsten Glückwunsch. Gleich durch Ihre Dissertation über den althochdeutschen Tatian griffen Sie in die Bewegung ein, die damals der deutschen Sprachforschung, mittelbar auch der deutschen Literaturgeschichte, neue Bahnen wies: als Erster haben Sie für ein althochdeutsches Denkmal das vollständige Laut- und Formenmaterial mit genauer Beobachtung und statistischer Beschreibung sprachgeschichtlich charakterisiert. Hier zeigten Sie ein philologisches Können, das Sie sofort zum Mitherausgeber von STEINMEYERS großem Glossen-Korpus befähigte, und eine fortgeschrittene sprachwissenschaftliche Methode, die Sie in den nächsten Jahren für die altenglische und allgemein germanische Formenlehre voll entfaltet. Dieses Bündnis von Philologie und Sprachwissenschaft blieb der Grundzug Ihrer Forschung. Es brachte Ihnen früh jene glänzende Entdeckung der altsächsischen Interpolation in der altenglischen Genesisdichtung, welche neunzehn Jahre später ein glücklicher Fund urkundlich bestätigte. Diese Einföhlung in Sprache, Stil, Metrik der altenglischen und altsächsischen Stabreimdichtung gipfelte in Ihrer Ausgabe des »Heliand«: text- und quellenkritisch wie metrisch grundlegend, hat sie durch das umfassende Verzeichnis synonymischer Formeln der altsächsischen und altenglischen Alliterationsdichtung künftiger Forschung unberechenbar vorgearbeitet. Wenig später schuf Ihre »Angelsächsische Grammatik«, die überall quellenmäßig, historisch die Schichten der Entwicklung sondert, das Fundament der altenglischen Sprachgeschichte. Galt bis dahin Ihr Interesse weniger dem Längsschnitt der ganzen deutschen Entwicklung als dem Querschnitt des germanischen Altertums, so erfaßte Sie jetzt immer stärker der Drang zum Allgemeinen, Physiologischen: zur Aufdeckung der latenten, natürlichen Gesetzlichkeit in Lauten, Betonung, Rhythmus, Versbau. Davon zeugt neben den wichtigen germanischen Ton- und Synkopierungs-

gesetzt, die sich Ihnen enthüllten, namentlich Ihre neue Grundlegung der altgermanischen Alliterationsmetrik durch statistische Beobachtung der stilistisch-syntaktisch bedingten rhythmischen Typen. Nun fiel die zeitliche und räumliche Schranke: Ihre »Phonetik« belehrte mit reichster Empirie über die natürliche Lautgrundlage aller Sprachbildung und schöpfte besonders aus den von Ihnen souverän beherrschten deutschen Mundarten. Ihre metrischen Arbeiten widmeten sich jetzt auch dem mittel- und neuhochdeutschen Versbau und Dichterbrauch. Nach einem kühnen Streifzug in das Gebiet der hebräischen Metrik hat sich neuestens Ihr leidenschaftlicher Trieb, dem Klang und der Färbung der Sprache und des Verses ihre verschiedenartige gesetzliche Bedingtheit abzuhorchen, als Feld die Sprachmelodik erkoren und hat Sie für das Deutsche wie für fremde Sprachen zu hochstrebenden experimentellen Untersuchungen geführt, die noch im Flusse sind.

Heute blicken Sie, hochgeehrter Herr Kollege, mit Stolz und Freude auf reiche Ernten eines ungewöhnlich gesegneten Lebens der Forschung und der Lehre. Mögen Sie auf dieser Höhe des Schaffens als ein aus dem Vollen Spendender mit der suggestiven Kraft Ihres persönlichen Worts der deutschen Wissenschaft noch lange erhalten bleiben.

Die preußische Akademie der Wissenschaften.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XLIII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 4. November.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. GOLDSCHMIDT sprach über Die gotischen Madonnen-
Standbilder.

Der byzantinische Madonnentypus der Hodegetria wird am Anfang des 13. Jahrhunderts zuerst von der französischen Skulptur als Standbild in die abendländische Kunst eingeführt und von hieratischer Repräsentation zu freibewegter weltlicher Gestaltung mit starken kontrapostischen Motiven umgewandelt. Das 14. Jahrhundert bildet aus diesem Typus einen neuen von geringerer Körperlichkeit und stärkerer linearer Stilisierung, der am Ende des Jahrhunderts wieder einem massigeren, malerisch belebten weicht. Diese drei in Frankreich zuerst sich formenden Typen sind allen individuellen Schöpfungen der Zeit übergeordnet und sind in ihren Hauptzügen für das ganze Abendland maßgebend, auch für Italien, wo das Standbild der Madonna im Verlauf des 15. Jahrhunderts unter dem Einfluß der Renaissance ganz hinter das Sitzbild zurücktritt, während es nördlich der Alpen mit der Gotik weiterlebt.

2. Vorgelegt wurden A. BRANDL und O. ZIPPEL, *Mittelenglische Sprach- und Literaturproben* (Berlin 1917); *Texte und Untersuchungen zur Geschichte der altchristlichen Literatur*, hrsg. von ADOLF VON HARNACK und CARL SCHMIDT, 3. Reihe, 14. Band, Heft I: CARL SCHMIDT und HERMANN GRAPOW, *Der Benanbrief eine moderne Leben-Jesu-Fälschung des Hrn. Ernst Edler von der Planitz* (Leipzig 1920); und das mit Unterstützung der Akademie herausgegebene *Altfranzösische Wörterbuch* von ADOLF TOBLER, hrsg. von ERHARD LOMMATZSCH, 5. Lieferung (Berlin 1920).

XLIV. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 4. November.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

*Hr. MÜLLER-BRESLAU sprach über die Berücksichtigung der Kabelvorspannungen bei der statischen Berechnung der Flugzeuge.

Es wird die Wirkung der Vorspannungen der Haupt- und Gegentragkabel und der Tiefenkreuzkabel eines stark gestaffelten dreistieligen Doppeldeckers untersucht.

Ausgegeben am 25. November.

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1920

XLV.

Gesamtsitzung.

11. November.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. HOLL sprach über »Luthers Bedeutung für den Fortschritt der Auslegungskunst«.

Das Bezeichnende von Luthers Auslegungskunst liegt in der Art, wie er das Verstehen mit dem Erleben verknüpft. Das tritt bereits in der Psalmenvorlesung von 1513 deutlich hervor und ist die treibende Kraft für alle seine weiteren Fortschritte.

2. Hr. VON WALDEYER-HARTZ überreichte seine »Lebenserinnerungen« (Bonn 1920).

Ausgegeben am 25. November.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XLVI. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 18. November.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. NERNST las über die »Anwendungen des neuen Wärmesatzes auf verdünnte Lösungen«. (Ersch. später.)

Indem den Betrachtungen ein einfaches mechanisches Modell eines festen Körpers zugrunde gelegt wird, dessen Energieinhalt bekannt ist, gelingt es, einfache Formeln aufzustellen, die bei hohen Temperaturen mit den Gleichungen der verdünnten Lösungen (ergänzt durch einige Korrektionsglieder) identisch werden, bei tiefen Temperaturen aber zu völlig anderen Resultaten führen.

XLVII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 18. November.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. STUTZ las über das Bonner evangelische Universitätspredigeramt in seinem Verhältnis zu Staat, Kirche und Gemeinde. (Ersch. später.)

Auf dem Hintergrunde der hundertjährigen Geschichte der Universität und der evangelisch-theologischen Fakultät zu Bonn wurde die Natur des Amtes als eines kirchlichen Nebenamtes eines staatlichen Hauptamtes, insbesondere die kirchliche Einführung in dasselbe nebst der Zuständigkeit zu deren Anordnung, sowie seine Stellung zu dem Ministerium der geistlichen und Unterrichtsangelegenheiten, aber auch zur Landes- und Provinzialkirchenbehörde, zur Fakultät und zu den Gemeinde- und Synodalkörperschaften, erörtert.

2. Hr. EDUARD MEYER legte im Auftrag der Deutschen Orientgesellschaft vor: Keilschrifttexte aus Boghazköi, hrsg. von E. FÖRER (30. wissenschaftliche Veröffentlichung, Heft 4, Leipzig 1920); Keilschrifttexte aus Assur religiösen Inhalts, Autographien von ERICH EBELING (ebenda 34, Heft 1 und 2, Leipzig 1920); Keilschrifttexte aus Assur verschiedenen Inhalts, Autographien von OTTO SCHROEDER (ebenda 35, Heft 1, Leipzig 1920).

Der Abdruck der wissenschaftlichen Mitteilungen kann bis auf weiteres wegen der ungeheuren Druckkosten nicht stattfinden.

Ausgegeben am 25. November.

1920

XLVIII LIII

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

Gesamtsitzung am 25. November. S. 1-6

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 2. Dezember. S. 7

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 2. Dezember. S. 8-18

Gesamtsitzung am 9. Dezember. S. 19-20

Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse am 16. Dezember. S. 21-22

Sitzung der philosophisch-historischen Klasse am 16. Dezember. S. 23-24

Druck und Verlagsanstalt der Akademie der Wissenschaften, Berlin, 1920. 24 S. 70

BERLIN 1920

VERLAG DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KOMMISSION BEI DER
VEREINIGUNG WISSENSCHAFTLICHER VERLEGER WALTER DE GRUYTER
FORMALSCHENSCHE VERLAGSANDLUNG JOHANNESGUTENBERGSTRASSE 17, BERLIN
GEHROLDTSTRASSE 11, KARL-DIETRICH-STRASSE 11, 1000 BERLIN

Aus dem Reglement für die Redaktion der akademischen Druckschriften

Aus § 1

Die Akademie gibt gemäß § 41, 1 der Statuten zwei fortlaufende Veröffentlichungen, nämlich die Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften und die Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Aus § 2

Jede zur Aufnahme in die Sitzungsberichte oder die Abhandlungen bestimmte Mitteilung muß in einer akademischen Sitzung vorgelegt werden, wozu in der Regel das druckfertige Manuskript zugleich einzuliefern ist. Nichtmitglieder haben hierzu die Vermittelung eines ihren Fach angehörenden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen.

§ 3

Der Umfang einer auszuhändigenden Mitteilung soll in der Regel in den Sitzungsberichten bei Mitgliedern 32, bei Nichtmitgliedern 16 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte, in den Abhandlungen 12 Druckbogen von je 8 Seiten in der gewöhnlichen Schrift der Abhandlungen nicht übersteigen.

Überschreitung dieser Grenzen ist nur mit Zustimmung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse statthaft und ist bei Vorlage der Mitteilung ausdrücklich zu beantragen. Der Umfang eines Manuskripts vorzuziehen, daß diese Zustimmung erforderlich sein werde, so hat das vorliegende Mitglied es vor dem Einreichen von sechshundiger Seite auf sechsminütlichen Umfang im Druck abzuschätzen zu lassen.

§ 4

Sollen einer Mitteilung Abbildungen im Text oder auf besonderen Tafeln beigegeben werden, so sind die Vorlagen dafür (Zeichnungen, photographische Originalaufnahmen usw.) rechtzeitig mit dem Manuskript, jedoch mit getrennten Blättern, einzureichen.

Die Kosten der Herstellung der Vorlagen, haben in der Regel die Verfasser zu tragen. Sind diese Kosten aber mit einem erheblichen Betrag zu veranschlagen, so kann die Akademie dazu eine Bewilligung beschließen. Ein darauf gerichteter Antrag ist vor der Herstellung der betreffenden Vorlagen mit dem sehr tüchtigen Kostenanschlage eines Sachverständigen an den vorsitzenden Sekretär zu richten, dann zunächst im Sekretariat vorzubereiten und weiter in der Gesamtakademie zu verhandeln.

Die Kosten der Vervielfältigung übernimmt die Akademie. Über die voraussichtliche Höhe dieser Kosten ist, wenn es sich nicht um wenige einfache Textfiguren handelt, der Kostenanschlag eines Sachverständigen beizufügen. Überschreitet dieser Anschlag für die erforderliche Auflage (in den Sitzungsberichten 150 Mark, bei den Abhandlungen 300 Mark), so ist Vorberatung durch das Sekretariat geboten.

Aus § 5

Nach der Vorlegung und Einreichung des vollständigen druckfertigen Manuskripts an den zuständigen Sekretär oder an den Archivar wird über Aufnahme der Mitteilung in die akademischen Schriften, und zwar, wenn eines der anwesenden Mitglieder es verlangt, veredelt abgestimmt.

Mitteilungen von Verfassern, welche nicht Mitglieder der Akademie sind, sollen der Regel nach nur in die Sitzungsberichte aufgenommen werden. Beschränkt eine Klasse die Aufnahme der Mitteilung eines Nichtmitgliedes in die Abhandlungen, so bedarf dieser Beschluß der Bestätigung durch die Gesamtakademie.

Aus § 6

Die an die Druckerei abzuliefernden Manuskripte müssen, wenn es sich nicht bloß um glatten Text handelt, ausreichende Anweisungen für die Anordnung des Satzes und die Wahl der Schriften enthalten. Bei Einsendungen Fremder sind diese Anweisungen von dem vorlegenden Mitgliede vor Einreichung des Manuskripts vorzunehmen. Dasselbe hat sich vorzueinsehen, daß der Verfasser seine Mitteilung als vollkommen druckreif ansieht.

Die erste Korrektur ihrer Mitteilungen besorgen die Verfasser. Fremde haben diese erste Korrektur an das vorliegende Mitglied einzusenden. Die Korrektur soll nach Möglichkeit nicht über die Beseitigung von Druckfehlern und leichten Schreibversuchen hinausgehen. Umfangreiche Korrekturen Fremder bedürfen der Genehmigung des redigierenden Sekretärs vor der Einsendung an die Druckerei, und der Verfasser sind zur Trägung der entstehenden Mehrkosten verpflichtet.

Aus § 7

Von allen in die Sitzungsberichte oder Abhandlungen aufgenommenen wissenschaftlichen Mitteilungen, Reden, Adressen oder Berichten werden für die Verfasser, von wissenschaftlichen Mitteilungen, wenn deren Umfang im Druck 4 Seiten übersteigt, auch für den Buchhandel Sonderabdrücke hergestellt, die alsbald nach Erscheinen ausgegeben werden.

Von Correspondenzen werden ebenfalls Sonderabdrücke für den Buchhandel hergestellt, indes nur dann, wenn die Verfasser sich ausdrücklich damit einverstanden erklären.

§ 9

Von den Sonderabdrücken aus den Sitzungsberichten erhält ein Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, zu unentgeltlicher Verteilung ohne weiteres 50 Freixemplare, er ist indes berechtigt, zu gleichem Zwecke auf Kosten der Akademie weitere Exemplare bis zur Zahl von noch 100 und auf seine Kosten noch weitere bis zur Zahl von 200 (im ganzen also 350) abziehen zu lassen, sofern er dies rechtzeitig dem redigierenden Sekretär angezeigt hat; wünscht er auf seine Kosten noch mehr Abdrücke zur Verteilung zu erhalten, so bedarf es dazu der Genehmigung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse. — Nichtmitglieder erhalten 30 Freixemplare und dürfen nach rechtzeitiger Anzeige bei dem redigierenden Sekretär weitere 200 Exemplare auf ihre Kosten abziehen lassen.

Von den Sonderabdrücken aus den Abhandlungen erhält ein Verfasser, welcher Mitglied der Akademie ist, zu unentgeltlicher Verteilung ohne weiteres 30 Freixemplare, er ist indes berechtigt, zu gleichem Zwecke auf Kosten der Akademie weitere Exemplare bis zur Zahl von noch 100 und auf seine Kosten noch weitere bis zur Zahl von 100 (im ganzen also 230) abziehen zu lassen, sofern er dies rechtzeitig dem redigierenden Sekretär angezeigt hat; wünscht er auf seine Kosten noch mehr Abdrücke zur Verteilung zu erhalten, so bedarf es dazu der Genehmigung der Gesamtakademie oder der betreffenden Klasse. — Nichtmitglieder erhalten 30 Freixemplare und dürfen nach rechtzeitiger Anzeige bei dem redigierenden Sekretär weitere 100 Exemplare auf ihre Kosten abziehen lassen.

§ 17

Für die akademischen Schriften bestimmte wissenschaftliche Mitteilungen darf in keinem Falle vor ihrer Ausgabe an jener Stelle anderweitig, sei es auch nur auszugs-

(Fortsetzung auf S. 3 des Umschlages.)

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XLVIII.

Gesamtsitzung.

25. November.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. RUBNER sprach: Vergleichende Betrachtungen über den Nahrungsverbrauch bei tierischen Organismen. (Ersch. später.)

Der Vortragende erörtert die Voraussetzungen, welche für ein vergleichendes Studium über den Energieverbrauch im Tierreich erfüllt sein müssen, und versucht eine einheitliche Auffassung der Lebensprozesse zu begründen.

2. Vorgelegt wurden: Altisländisches Elementarbuch von ANDREAS HEUSLER, 2. Aufl. (Heidelberg 1921); das von der SAMSON-Stiftung unterstützte Werk von WOLFGANG KÖHLER, Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand (Braunschweig 1920); Sylloge inscriptionum Graecarum a Guilelmo Dittenbergero condita et aucta, vol. IV, fasc. I, ed. 3 (Leipzig 1920).

3. Das verstorbene ordentliche Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hr. EMIL FISCHER hat der Akademie letztwillig ein Kapital von 750000 Mark als »EMIL-FISCHER-Stiftung« vermacht, dessen Erträge dazu bestimmt sind, junge deutsche Chemiker zu unterstützen, die auf dem Gebiete der organischen, anorganischen oder physikalischen Chemie wissenschaftlich arbeiten.

4. Aus der Hinterlassenschaft des verstorbenen Herausgebers des »Jahrbuchs für die Fortschritte der Mathematik« Dr. MAX HENOCH wurde der Akademie ein Kapital von 20000 Mark als »MAX-HENOCH-Stiftung« überwiesen, das in erster Linie zur Unterstützung der Herausgabe des »Jahrbuchs für die Fortschritte der Mathematik«, darüber hinaus aber allgemein für andere mathematische Zwecke bestimmt ist.

Die Akademie hat in der Gesamtsitzung vom 28. Oktober den Professor Dr. GEORG DEHIO in Tübingen zum korrespondierenden Mitgliede ihrer philosophisch-historischen Klasse und den Professor Dr. HANS HORST MEYER in Wien zum korrespondierenden Mitgliede ihrer physikalisch-mathematischen Klasse gewählt.

Die Akademie hat das korrespondierende Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse Hrn. CARL TOLDT in Wien am 13. November 1920 durch den Tod verloren.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

XLIX. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 2. Dezember.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

1. Hr. SERING las über die Umgestaltung der osteuropäischen Agrarverfassung. (Ersch. später.)

Die kommunistische Revolution hat in Großrußland wie in der Ukraine mit einem individualistischen Ergebnis geendet. Sie vollendete die im Zuge befindliche Entwicklung vom Gemeineigentum der Dorfgenossen am Ackerlande zum Sondereigentum. Die wenigen der Aufteilung entzogenen Großbetriebe werden von der Sowjetregierung in herrschaftlicher Arbeitsverfassung bewirtschaftet. Ganz Zwischeneuropa wurde mehr oder weniger in den Bannkreis der russischen Umwälzung gezogen. Man hat überall den ein gewisses Maß überschreitenden Grundbesitz der Enteignung unterworfen. Doch haben nur die Letten und Esten sich ganz auf den Boden der Bolschewiki gestellt: sie bemächtigten sich mit einem Schlage des baltischen Großgrundbesitzes ohne Entschädigung oder mit nur scheinbarer Entschädigung, obwohl es ihren dünn bevölkerten Staaten an Menschen fehlt, um den Boden zu besiedeln und im Kleinen vollständig anzubauen. Die weittragende Bedeutung, welche die Umwälzung der osteuropäischen Agrarverfassung für die internationalen Handelsbeziehungen und für die soziale Verfassung unseres eigenen Landes besitzt, wurde näher dargelegt.

2. Hr. SCHUCHHARDT teilte mit, daß infolge seiner Veröffentlichung über die LEIBNIZ-Bildnisse (Abh. Nov. 1916) drei neue Ölbildnisse von LEIBNIZ aufgetreten seien. (Ersch. später.)

Das erste, das Prof. H. THIERSCH in der Gemäldesammlung der Göttinger Universität aufgefunden hat, wurde im Original vorgeführt. Es ist das Bild, das LEIBNIZ in seiner letzten Lebenszeit dem Mathematiker Raphael Levi geschenkt hatte und nach dem vier Kopien in Hannover und Herrenhausen von Hrn. SCHUCHHARDT bereits festgestellt waren (Nr. 10—13 seiner Abhandlung).

Das zweite, im Märkischen Museum zu Berlin befindlich, ist das Urbild zu dem Stich in ERDMANN'S LEIBNIZ-Ausgabe von 1840 (GRAEVEN-SCHUCHHARDT Nr. 51). Es ist das früheste bisher bekannte LEIBNIZ-Porträt.

Das dritte, im Besitz des hiesigen Rechtsanwalts Dr. Rosenstock, hat Hr. SCHUCHHARDT wegen Krankheit des Besitzers noch nicht zu sehen bekommen können.

Über alle drei wird er demnächst einen kurzen Nachtragsaufsatz für die Abhandlungen einreichen.

3. Vorgelegt wurde: Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen, Bd. 38 (Berlin 1920); Die politischen Testamente Friedrichs des Großen, redigiert von Prof. Dr. GUSTAV BERTHOLD VOLZ, Ergänzungs-

band zur Politischen Korrespondenz Friedrichs des Großen (Berlin 1920); Das Marienleben des Schweizers Wernher aus der Heidelberger Handschrift, hrsg. von MAX PÄPKE, zu Ende geführt von ARTHUR HÜBNER (Berlin 1920, Deutsche Texte des Mittelalters, Bd. 27).

L. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 2. Dezember.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

1. Hr. ORTH sprach in Fortsetzung seiner früheren Mitteilungen betr. Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke über Traumen und Tuberkulose der Knochen und Gelenke. (Ersch. später.)

Unter Erläuterung des Begriffes der Konstitution wurde die Bedeutung der Disposition, sowohl der allgemeinen, konstitutionellen, als auch der besonderen örtlichen wie für die Tuberkulose überhaupt, so auch für die Knochentuberkulose im besonderen erörtert und dann an einer Reihe von Beispielen gezeigt, wie kompliziert die Einzelfälle gestaltet sein können, wie verschieden oft die Beurteilung nicht nur von richterlicher, sondern auch von ärztlicher Seite ist und in welcher Weise der Obergutachter eine Klärung der Fälle herbeizuführen versucht hat.

2. Vorgelegt wurde C. ENGLER und H. v. HÖFER, Das Erdöl, seine Physik, Chemie, Geologie, Technologie und sein Wirtschaftsbetrieb. 5 Bände in 6 Bänden und Tabellenbeilage (Leipzig 1909—1919).

SITZUNGSBERICHTE
DER PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.
1920

LI.

Gesamtsitzung.

9. Dezember.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

* Hr. ROETHE sprach über den Ausgang des Goethischen Tasso.

Schon in Frankfurt a. M. gab Heineses Tassoaufsatz in der 'Iris' die erste Anregung zu dem Tassoplan. Die tiefgreifenden Wandlungen dieses Planes wurden dargelegt. Als Trauerspiel war das Werk stets gedacht. Zur Erklärung des vielumstrittenen Ausgangs wird die 'Natürliche Tochter' herangezogen. Die alles beherrschende Hauptgestalt ist Tasso selbst; alle anderen Gestalten, auch die Prinzessin, dienen nur dazu, ihn zu beleuchten. Er verkörpert ein selbstisches Künstlertum, dessen Schaffen zugleich Selbstgenuß ist, dessen reizbare Nerven bei jeder Berührung mit der Welt in starker Übertreibung reagieren, der rettungslos aus einer Illusion und Stimmung in die andere verfällt: das Künstlertum, das Goethe durch Wissenschaft und praktische Lebensbetätigung überwunden hatte. Der Schluß ist keine Heilung, sondern nur eine neue Illusion ohne jede Gewähr der Dauer; der Ausblick ist also hoffnungslos.

Ausgegeben am 12. Januar 1921.

SITZUNGSBERICHTE

DER PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1920

LII. Sitzung der physikalisch-mathematischen Klasse. 16. Dezember.

Vorsitzender Sekretar: Hr. PLANCK.

Hr. PENCK sprach über die Terrassen des Isartales in den Alpen. (Ersch. später.)

Die Terrassen des Isartales sind ähnlich gebaut wie die des Inntales. Unter Hangendmoränen liegen Flußschotter und lakustre Bildungen, die an mehreren Stellen von Liegendmoränen unterteuft werden. Der fluvioglaziale Ursprung des größten Teiles der Schotter ist ausgeschlossen; sie sind gleich den Seetonen, in denen spärliche Pflanzenreste gefunden wurden, interglazialen Alters und entsprechen nicht den Niederterrassenschottern des Alpenvorlandes. Die Meereshöhe der lakustrer Ablagerungen steigt vom Gebirgsfuß bergseinswärts, was nicht durch die Annahme von Aufstauungen, sondern nur durch eine tektonische Schrägstellung erklärt werden kann.

LIII. Sitzung der philosophisch-historischen Klasse. 16. Dezember.

Vorsitzender Sekretar: Hr. ROETHE.

*1. Hr. SACHAU sprach über den arabischen Dichter Ibn Mufarrigh.

Der Dichter, ein Araber, gehört der ältesten Omajjadenzeit an. Seine Haßgesänge waren in weiten Kreisen des Kalifenreiches verbreitet, besonders deshalb, weil sie gegen den zweitmächtigsten Mann seiner Zeit, den Vizekönig Zijäd von Babylonien, und seine Familie gerichtet waren. Viel besprochen war die Abstammung Zijäds, der von seinen Feinden meist als 'der Sohn der Hure' beschimpft wurde. Ibn Mufarrigh, von einem Sohne Zijäds schwer mißhandelt, zog als fahrender Sänger durch Stadt und Land in Babylonien und Syrien, überall seine Haßlieder gegen Zijäd und sein Geschlecht vortragend. Von den Häschern des Vizekönigs gefaßt und in Basra mißhandelt, improvisierte er einige persische Verse, die um mehrere Jahrhunderte älter sind als die sonstigen ältesten Denkmäler persischer Poesie. Er durfte begnadigt den Rest seiner Tage, in denen Schulden und die Liebe zu einer schönen Perserin Anahid eine große Rolle spielten, in Südbabylonien und angrenzenden Ländern verleben. Gestorben ist er an der Pest des Jahres 690.

2. Vorgelegt wurde »Nibelungensage und Nibelungenlied, die Stoffgeschichte des deutschen Heldenepos«, dargestellt von ANDREAS HEUSLER (Dortmund 1921); »Deutsches Wörterbuch« von JACOB GRIMM und WILHELM GRIMM, XIII. Bd., 17. Lief. (Leipzig 1921).

VERZEICHNIS
DER VOM 1. DEZEMBER 1919 BIS 30. NOVEMBER 1920
EINGEGANGENEN DRUCKSCHRIFTEN.

Deutsches Reich.

Berlin.

(einschl. Vororte und Potsdam):

Deutsches Archäologisches Institut.

Jahrbuch. Bd. 34, Heft 1-2 und Bibliographie 1918/19. 1919. 20.

Mitteilungen Athenische Abteilung. Bd. 42, Heft 3. 4. Bd. 43. 1920. — Römische Abteilung. Bd. 31. 1916. Bd. 33. 1918.

Bericht der Römisch-Germanischen Kommission. 11. 1918/19. Frankfurt a. M. 1920.

Germania. Korrespondenzblatt der Römisch-Germanischen Kommission.

Jahrg. 3, Heft 3-6. Jahrg. 4, Heft 1-6. 1919. 20.

Materialien zur römisch-germanischen Keramik. 3. 1919.

Kataloge west- u. süddeutscher Altertums-sammlungen. 4, 2. Frankfurt a. M. 1920.

Physikalisch-Technische Reichsanstalt.

Tätigkeitsbericht 1919. Sep.-Abdr.

Zentraldirektion der Monumenta Germaniae historica.

Epistolae selectae. T. 2, fasc. 1. Berlin 1920.
Monumenta Germaniae historica inde ab anno Christi 500 usque ad annum 1500. Auctores antiquissimi: Tomus 15, P. 3. 1919. Leges: Sectio IV. Tomus 8, P. 2. 1919. Scriptores rerum Merovingicarum: Tomus 7, P. 1. 2. 1919-20. Ne-crologia Germaniae. Tomus 4. 1920.

Preußisches Geodätisches Institut, Potsdam.

Veröffentlichungen. Neue Folge. N. 79-83. Teils Potsdam, teils Berlin 1919. 1920.

Zentralbureau der Internationalen Erd-messung. Neue Folge der Veröffentlichungen. N. 34. 35. 36. 1920.

Preußisches Meteorologisches Institut.

Veröffentlichungen. N. 304-309. 1920.

Statistisches Landesamt.

Zeitschrift. Jahrg. 58. 1918. Jahrg. 59. Abt. 1. 2. 1919.

Geologische Landesanstalt.

Abhandlungen. Neue Folge. Heft 77. 78. 1918. 19.

Beiträge zur geologischen Erforschung der Deutschen Schutzgebiete. Heft 15. 17. 1918. 19.

Jahrbuch. Bd. 37-39 u. Reg. zu Bd. 21-30. 1919.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten.

Karte der deutschen Schiffsstraßen und ihrer Anschlüsse im Auslande [nebst] Beih. 2. Aufl. 1920.

Ministerium für Handel und Gewerbe.

Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate. Bd. 67, Statistische Lieferung 1. 2. 1919. Bd. 67, Heft 5. 6. Bd. 68, Heft 1-3. 1919/20.

Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten.

Statistische Nachweisungen aus dem Gebiete der landwirtschaftlichen Verwaltung von Preußen. Jahrg. 1918.

Zoologisches Museum.

Mitteilungen. Bd. 9, Heft 2. 1919.

Astronomisches Recheninstitut.

Berliner Astronomisches Jahrbuch. Jahrg. 146. 1921.

Kleine Planeten. Jahrg. 1920.

Sternwarte, Babelsberg.

Veröffentlichungen. Bd. 3, Heft 1. 1920.

Deutsche Chemische Gesellschaft.

Berichte. Jahrg. 52, N. 11. 12. 1919/20. Jahrg. 53, N. 1-8. 10. 1920.

- Deutsche Entomologische Gesellschaft.*
Deutsche Entomologische Zeitschrift.
Jahrg. 1919, Beiheft. 1920. Heft 1/2.
- Deutsche Geologische Gesellschaft.*
Zeitschrift. Bd. 71: Abhandlungen, Heft 3. 4.
Monatsberichte, N. 5-12. 1919.
- Deutsche Physikalische Gesellschaft.*
Die Fortschritte der Physik. Jahrg. 74,
Abt. 1. Braunschweig 1919.
- Gesellschaft Naturforschender Freunde.*
Sitzungsberichte. Jahrg. 1919.
- Deutsche Orient-Gesellschaft.*
Wissenschaftliche Veröffentlichungen. 30.
Heft 4. 34, Heft 1. 2. 35, Heft 1. Leipzig
1920.
- Deutscher Seefischerei-Verein.*
Mitteilungen. Bd. 35, N. 11/12. 1919. Bd.
36. N. 1/2-11. 1920.
- Botanischer Verein der Provinz Brandenburg.*
Verhandlungen. Jahrg. 61. 1919.
Landwirtschaftliche Jahrbücher. Bd. 54, Heft
1. 2-5. 1919. Bd. 54, Erg. Bd. 1. 2. 1920.
Bd. 55, Heft 1. 2. 1920.
- Internationale Monatsschrift für Wissen-
schaft, Kunst und Technik. Jahrg. 14,
Heft 2-8. 1919-20.
- Der Unternehmer. Ill. Monatsschrift, hrsg.
von Curt Köhler. Jahrg. 1, N. 5. 1920.
- Deutsche Optische Wochenschrift. Jahrg.
1920. N. 29/30.
- Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus
dem Siemens-Konzern. Bd. 1, Heft 1. 1920.
- Technische Berichte. Hrsg. von der Flug-
zeugmeisterei der Inspektion der Flieger-
truppen. Charlottenburg. Bd. 1, Heft 1-6;
Bd. 2, Heft 1-3; Bd. 3, Heft 1-7. 1917-18.
- Beuron.**
Erzabtei.
Benediktinische Monatsschrift. Jahrg. 1.
1919. Jahrg. 2, N. 1/2-12. 1920.
- Bonn.**
Universitäts-Sternwarte.
Veröffentlichungen. N. 14. 1920.
Verein von Altertumsfreunden im Rheinland.
Bonner Jahrbücher. Heft 125. Beilage
zu Heft 125. 1919.
- Naturhistorischer Verein der Preußischen
Rheinlande und Westfalens.*
Sitzungsberichte. 1919.
Verhandlungen. Jahrg. 75. 76. 1918-20.
- Bremen.**
Historische Gesellschaft des Künstlervereins.
Bremisches Jahrbuch. Bd. 27. 1919.
Naturwissenschaftlicher Verein.
Abhandlungen. Bd. 24, Heft 2. 1920.
- Breslau.**
Jahresberichte der deutschen Geschichte,
von V. Loeve und M. Stimming. Jahrg. 1.
1918. 1920.
- Büsum.**
Zoologische Station Büsum.
Schriften der Zoologischen Station Büsum
für Meereskunde. Jahrg. 1, Sonder-
nummer. 1920.
- Darmstadt.**
E. Merck's Jahresbericht über Neuerungen
auf den Gebieten der Pharmakotherapie
und Pharmazie. Jahrg. 31 u. 32. 1917-
1918.
- Erlangen.**
Physikalisch-Medicinische Societät.
Sitzungsberichte. Bd. 48-51. 1916-19.
- Frankfurt a. M.**
Physikalischer Verein.
Jahresbericht. 1918-19 nebst Anlage.
- Freiburg i. Br.**
*Gesellschaft für Beförderung der Geschichts-,
Altertums- und Volkskunde von Freiburg,
dem Breisgau und den angrenzenden
Landschaften.*
Zeitschrift. Bd. 35. 1919.
Naturforschende Gesellschaft.
Berichte. Bd. 22, Heft 1-2. 1919-20.
- Görlitz.**
*Oberlausitzische Gesellschaft der Wissen-
schaften.*
Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 95.
1919.

Göttingen.*Gesellschaft der Wissenschaften.*

Abhandlungen. Neue Folge. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 10, N. 5. 6. 7. — Philologisch-historische Klasse. Bd. 17, N. 1. Berlin 1920.

Nachrichten. Geschäftliche Mitteilungen. 1919, Heft 2. Berlin 1919. 1920, Heft 1. Berlin 1920. — Mathematisch-physikalische Klasse. 1919, Heft 2. 3 nebst Beiheft. 1920, Heft 1. Berlin 1919–20. — Philologisch-historische Klasse. 1919, Heft 1–3. 1920, Heft 1. Berlin 1919–20.

Halle a. S.*Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher.*

Nova Acta. Tom. 104. 1919.

Leopoldina. Heft 55, N. 11. 12. 1919. Heft 56, N. 1–10. 1920.

Deutsche Morgenländische Gesellschaft.

Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes. Bd. 15, N. 2. Leipzig 1920. Zeitschrift. Bd. 73, Heft 3/4. Bd. 74, Heft 1–3. Leipzig 1919. 20.

Hamburg.*Hamburgische Wissenschaftliche Anstalten.*

Jahrbuch. Jahrg. 36. 1918 nebst Beiheft.

Mathematische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd. 5, Heft 8. Leipzig 1920.

See-Berufsgenossenschaft.

Verwaltungsbericht über das Geschäftsjahr 1918.

Deutsche Seewarte.

Aus dem Archiv der Deutschen Seewarte. Jahrg. 38. 1920.

Aerologische und Hydrographische Beobachtungen der Deutschen Marine-Stationen während der Kriegszeit 1914–18. 1920.

Jahresbericht über die Tätigkeit der Deutschen Seewarte für die Jahre 1914–1918. 1919.

Naturwissenschaftlicher Verein.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. XX, Heft 3. Bd. XXI, Heft 1. 1919.

Verhandlungen. Folge 3. XXIV–XXVI. 1917–19.

Verein für Hamburgische Geschichte.

Mitteilungen. Bd. 14, Heft 1, Nr. 1. 2. 1920.

Heidelberg.*Großherzogliche Sternwarte.*

Veröffentlichungen. Bd. 7. N. 7–10. 1916.

Historisch-Philosophischer Verein.

Neue Heidelberger Jahrbücher. Bd. 21, Heft 2. 1919.

Karlsruhe.*Badische Gesellschaft für soziale Hygiene.*

Sozialhygienische Mitteilungen. Jahrg. 4, Heft 2. 1920.

Kassel.*Verein für Naturkunde.*

Abhandlungen und Bericht. 55. 1916–1919.

Kiel.

Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel und Biologische Anstalt auf Helgoland. Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. Neue Folge. Bd. 13, Abt. Helgoland. Heft 1. Bd. 18, Abt. Kiel. 1919.

Universität.

136 akademische Schriften aus den Jahren 1918–19.

Astronomische Nachrichten. Bd. 209–11. 1919/20.

Königsberg i. Pr.*Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft.*

Schriften. Jahrg. 59–62. Leipzig und Berlin 1918–20.

Universität.

39 akademische Schriften aus den Jahren 1918–19.

Leipzig.*Deutsche Bücherei.*

Bericht über die Verwaltung der Deutschen Bücherei. 7. 1919.

Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft.

Preisschriften. N. 46. 47. 1919. 1920.

Annalen der Physik. Beiblätter. Bd. 43, Heft 18–23. 1919.

- Marburg.**
Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften.
 Sitzungsberichte. Jahrg. 1919.
- München.**
Bayerische Akademie der Wissenschaften.
 Abhandlungen. Mathematisch-physikalische Klasse. Bd. 29, Abh. 1. 2. 1919. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. Bd. 30, Abh. 5-7. 1919. Sitzungsberichte. Mathematisch-physikalische Klasse. Jahrg. 1919, Heft 2. 3. Jahrg. 1920, Heft 1. — Philosophisch-philologische und historische Klasse. Jahrg. 1919, Abh. 6-10. 1919. Jahrg. 1920, Abh. 1-8. 1920.
 FÖPPL, AUGUST, Wissenschaft und Technik. Festrede 1920.
- Münster i. W.**
Zoologisches Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität.
 Mitteilungen. Heft 1. 1918.
- Regensburg.**
Historischer Verein von Oberpfalz und Regensburg.
 Verhandlungen. Bd. 70. 1920.
- Stuttgart.**
Württembergische Kommission für Landesgeschichte.
 Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte. Neue Folge. Jahrg. 28. 1919.
Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg.
 Jahreshefte. Jahrg. 75. 1919.
 Korrespondenzblatt für die höheren Schulen Württembergs. Jahrg. 27, Heft 9-10. 1920.
- Tübingen.**
Württembergische Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften.
 Jahresbericht. 1920.
- Wiesbaden.**
Nassauischer Verein für Naturkunde.
 Jahrbücher. Jahrg. 72. 1920.
- Würzburg.**
Historischer Verein von Unterfranken und Aschaffenburg.
 Archiv. Bd. 61. 1919.
 Jahres-Bericht für 1918. 1919.

Unternehmungen der Akademie und ihrer Stiftungen.

Das Pflanzenreich. Regni vegetabilis conspectus. Im Auftrage der Preuss. Akademie der Wissenschaften hrsg. von A. Engler. Heft 70-74. Leipzig 1919/20. 2 Ex.

Humboldt-Stiftung.

PENCK, WALTHER. Grundzüge der Geologie des Bosphorus. 1919. (Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde. Neue Folge. Geographisch-naturwissenschaftliche Reihe. Heft 4.)

Albert-Samson-Stiftung.

MÜLLER, FRITZ. Werke, Briefe und Leben. Gesammelt u. hrsg. von Alfred Möller. Bd. 3. Jena 1920. 2 Ex.

KÖHLER, WOLFGANG. Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. 1920.

Hermann-und-Elise-geb.-Heckmann-Wentzel-Stiftung.

Die griechischen christlichen Schriftsteller der ersten drei Jahrhunderte. Hrsg. von der Kirchenväter-Commission der Preussischen Akademie der Wissenschaften. B.I. 29: Origenes Bd. 6. Leipzig 1920.

Texte und Untersuchungen zur Geschichte der altchristlichen Literatur. Archiv für die von der Kirchenväter-Commission der Preussischen Akademie der Wissenschaften unternommene Ausgabe der älteren christlichen Schriftsteller. Reihe 3. Bd. 14, Heft 1. 1921.

Bopp-Stiftung.

ZACHARIAE, THEODOR. Kleine Schriften zur indischen Philologie, zur vergleichenden Literaturgeschichte, zur vergleichenden Volkskunde. Bonn u. Leipzig 1920.

Eduard-Gerhard-Stiftung.

RODENWALDT, GERHART. Mykenische Studien I. 1919. Sep.-Abdr. 3 Ex.

Dr.-Karl-Güttler-Stiftung.

GROSSE, ROBERT. Römische Militärgeschichte von Gallienus bis zum Beginn der byzantinischen Themenverfassung. Berlin 1920. 2 Ex.

Von der Akademie unterstützte Werke.

DITTENBERGER, WILHELM. Sylloge inscriptionum Graecarum tertium edita. Vol. 1-4, 1. Leipzig 1915-20. 2 Ex.

FREUDENBERG, KARL. Über die Alkaloide der Betelnuß. 1918. Sonderabdr.

———. Über Gerbstoffe. I: Hamameli-Tannin. 1919. Sonderabdr.

———. Über Gerbstoffe. II: Chebulinsäure. 1919. Sonderabdr.

——— u. D. PETERS. Zur Kenntnis der Additionsprodukte von Carbonsäurechloriden an tertiäre Amine. 1919. Sonderabdr.

——— u. GERTRUD UTHEMANN. Notiz über die Verwendbarkeit von Thallium bei organisch-chemischen Arbeiten. 1919. Sonderabdr.

———. Über Gerbstoffe. III: Chlorogensäure. 1920. Sonderabdr.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Jahrg. 1914-1915. Bd. 45, Heft 1. 1919.

LANGE, RUDOLF. Thesaurus Japonicus. Japanisch-Deutsches Wörterbuch. Bd. 3. Berlin u. Leipzig 1920.

MERKEL, FRANZ RUDOLF. G. W. von Leibniz und die China-Mission. (Missionswissenschaftliche Forschungen. 1.) Leipzig.

NÖLDEKE, TH. Geschichte des Quoräns. 2. Aufl. völlig umgearb. von FRIEDRICH SCHWALLY. T. 2. Leipzig 1919.

REPSOLD, J. A. Friedrich Wilhelm Bessel. 1919. Sonderabdr.

TOBLER, ADOLF. Altfranzösisches Wörterbuch. 5. Lief. 1920. 2 Ex.

BRANDL, A. u. O. ZIPPEL. Mittelenglische Sprach- und Literaturproben. 1917.

BURDACH, K. Deutsche Renaissance. 2. Aufl. 1920.

CORRENS, C. Die Absterbeordnung der beiden Geschlechter einer getrenntgeschlechtlichen Doldenpflanze (*Trinia glauca*). 1919. Sonderabdr.

DIELS, H. Antike Technik. Sieben Vorträge. Berlin 1914.

ENGLER, A. Syllabus der Pflanzenfamilien. 8. Aufl. mit Unterstützung von E. Gilg. 1919.

———. *Sterculiaceae africanae*. VI. 1919. Sonderabdr.

———. Führer zu einem Rundgang durch die Freiland-Anlagen des Botanischen Gartens der Universität Berlin zu Berlin-Dahlem. 1919.

———. Führer zu einem Rundgang durch die Gewächshäuser des Botanischen Gartens der Universität Berlin zu Berlin Dahlem. 1919.

ERDMANN, B. Immanuel Kant's Kritik der reinen Vernunft. Hrsg. von Benno Erdmann. 6. rev. Aufl. Berlin u. Leipzig 1919.

———. Grundzüge der Reproduktions-Psychologie. Berlin u. Leipzig 1920.

FISCHER, E. Untersuchungen über Depside und Gerbstoffe (1908-1919). 1919.

GARDNER, P. A History of ancient coinage 700-300 b. C. Oxford 1918.

- GOLDSCHMIDT, A. Ein mittelalterliches Reliquiar des Stockholmer Museums. 1919. Sonderabdr.
- . Lambert Lombard. 1919. Sonderabdr.
- . Die Kreuzigung von Vadstena. 1918. Sonderabdr.
- HEUSLER, A. Altisländisches Elementarbuch. 2. Aufl. Heidelberg 1921.
- HINTZE, O. Preussens Entwicklung zum Rechtsstaat. o. J.
- . Friedrich der Große nach dem Siebenjährigen Kriege und das Politische Testament von 1768. 1919. Sonderabdr.
- . Gustav Schmoller. Ein Gedenkblatt. 1919.
- HOLL, K. Der Streit zwischen Petrus und Paulus zu Antiochien in seiner Bedeutung für Luthers innere Entwicklung. 1919. (Zeitschrift für Kirchengeschichte. N. F. Bd 1, H. 1.)
- KLEIN, F. Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie. Ausg. von Conrad Müller. 1907. (F. Klein, Autographierte Vorlesungshefte. H. 6.)
- KÜKENTHAL, W. Die Bedeutung der Verbreitung mariner Bödentiere für die Paläogeographie. 1919. Sonderabdr.
- . Gorgonaria. Hälfte 1. 2. Sonderabdr. 1919.
- MEYER, Eduard. Rede zur Gedächtnisfeier des Stifters der Berliner Universität, König Friedrich Wilhelms III. 1920.
- . Die Vereinigten Staaten von Amerika in Geschichte, Kultur, Verfassung, Politik. Frankfurt a. M. 1920. Sonderabdr.
- . Professor Kuno Meyer †. 1919. Sonderabdr.
- MEYER, KUNO. Miscellanea Celtica. o. J.
- MULLER, S. FR. und J. VETH, Albrecht Dürers niederländische Reise. Bd. 1. 2. Berlin u. Utrecht 1918.
- NORDEN, E. Die germanische Urgeschichte in Tacitus Germania. Berlin u. Leipzig 1920.
- ORTH, J. Berliner medizinische Gesellschaft. Sitzung vom 21. Mai 1919. Sonderabdr.
- . Aussprache über das Referat: »Das Problem der Bösartigkeit beim Krebs« von Herrn Ferdinand Blumenthal gehalten im Verein für innere Medizin am 27. Mai 1918. 1918. Sonderabdr.
- . Trauma und Tuberkulose. 13. 17. 29. 33. 37. 43 und Schlußbetrachtung.
- . Fortschritte auf dem Gebiete der Ätiologie und Histologie des Krebses. 1920. Sonderabdr.
- . Aussprache über die Referate der Herren Kraus und Lubarsch aus den Verhandlungen der Berliner medizinischen Gesellschaft am 26. Juni und 3. Juli 1918 über Lymphorganulomatose. 1918. Sonderabdr.
- PENCK, A. Ägypten. 1918. Sonderabdr.
- . Die Österreichische Alpengrenze. 1916.
- . Die kolonial-geographische Ausstellung zu Amsterdam. 1913. Sonderabdr.
- . Begrüßung der heimgekehrten Ostafrikaner. 1919. Sonderabdr.
- . Bericht über das Amtsjahr 1917/1918 (Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin). 1918.
- . Die Beziehungen des Deutschen Geographentages zum Deutschen Ausschuß für den mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht. Sonderabdr. 1912.
- . Vorwort zu den Erläuterungen der »40 Blätter der Karte des Deutschen Reiches« von W. Behrmann. 1912.
- . Deutsche und Polen in Westpreußen und Posen. 1919. Sonderabdr.
- . Diskussionsbemerkung zu dem Vortrag des Herrn Jos. Bayer. 1912. Sonderabdr.

- PENCK, A. Die Entwicklung der deutschen Schifffahrt und das Museum für Meereskunde in Berlin. 1914. Sonderabdr.
- . Die Eroberung des Südpols. 1913. Sonderabdr.
- . Über glaziale Erosion in den Alpen. 1910. Sonderabdr.
- . Deutsche Antarktische Expedition. o. J.
- . Expedition nach Spitzbergen. 1912. Sonderabdr.
- . Fortschritte der Herstellung der einheitlichen Erdkarte 1 : 1 000 000. 1914. Sonderabdr.
- . Der XVIII. Deutsche Geographentag. 1912. Sonderabdr.
- . Der Geographie-Unterricht auf höheren Schulen. 1913. Sonderabdr.
- . Die Glazialbildungen zwischen Tölz und Holzkirchen. 1913. Sonderabdr.
- . Die natürlichen Grenzen Rußlands. Berlin 1917.
- . Über politische Grenzen. Berlin 1917.
- . Hebungen und Senkungen. Sonderabdr.
- . Der feldgraue Weltwanderer in: Die neue Heimat. 1918.
- . Ist die Ostmark unbestreitbar polnisches Gebiet? 3. Aufl. Berlin 1919.
- . Das Kartenwerk: Dr. Albrecht Tafel, Reisen in China und Tibet. 1913. Sonderabdr.
- . Zur deutschen Ländeskunde. Sonderabdr. 1912.
- . Politisch-geographische Lehren des Krieges. 1915.
- . Mitteilungen über die allg. Sitzung der Gesellschaft für Erdkunde. 1912. Sonderabdr.
- . Das Museum und Institut für Meereskunde in Berlin. 1912. Sonderabdr.
- . Polen. 1918. Sonderabdr.
- . Polnisches. 1917.
- . Über Polygonboden in Spitzbergen. 1912. Sonderabdr.
- . Professoren als Spione. 1912.
- . Protest der Gesellschaft für Erdkunde gegen die Ausstoßung Deutschlands aus der Reihe der kolonisierenden Mächte. 1919. Sonderabdr.
- . Zur Rückkehr der Expedition zur Erforschung des Kaiserin-Augusta-Flusses. 1913. Sonderabdr.
- . Die Rückkehr der deutschen Teilnehmer von der letzten Versammlung der British Association for the Advancement of Science. 1915. Sonderabdr.
- . Schliffkehle und Taltrog. 1912. Sonderabdr.
- . The Shifting of the climatic belts. 1914. Sonderabdr.
- . Sven Hedin über England und Deutschland. 1915. Sonderabdr.
- . Tsingtau. 1911.
- . Die Ukraina. 1916. Sonderabdr.
- . Universität, Öffentlichkeit und Presse. 1918.
- . Geographischer Unterricht. 1913. Sonderabdr.
- . U.S.-Amerika. 2. Aufl. Stuttgart 1920.
- . Wie wir im Kriege leben. 1916.
- . Die erdkundlichen Wissenschaften an der Universität Berlin. 1918.
- . Ziele des geographischen Unterrichts. 1918.
- . Flandrische Zukunft. 1917.
- PLANCK, M. Das Wesen des Lichts. Vortrag. 1920.
- . Einführung in die Mechanik deformierbarer Körper. Leipzig 1919.
- ROETHE, G. Zum Gedächtnis Theodor Fontanes. 1920. Sonderabdr.
- SCHÄFER, D. Annexionen. 1917. Sonderabdr.
- . Sittliche Ertüchtigung. 1919. Sonderabdr.
- . Ein Geleitwort. In: Nationale Erziehung. Jg. 1, Heft 1. 1920.

- SCHÄFER, D. Der Botschafter Gerard. 1920. Sonderabdr.
 ———. Herr von Kühlmann als Staatsmann. 1918. Sonderabdr.
 ———. Kurland und das Baltikum. 1918. Sonderabdr.
 ———. Zur Lage. Als Ms. gedruckt. 1916.
 ———. Zur Lage und nochmals: Zur Lage. 1917.
 ———. Die Neugestaltung des Ostens. 1918.
 ———. Die Neuorientierung und des Vaterlandes Lage. 1917. Sonderabdr.
 ———. Ostpreußen als Grenzland. 1918. Sonderabdr.
 ———. Große Politik. 1918. Sonderabdr.
 ———. Das Reich als Republik: Deutschland und Preußen. 1919. Sonderabdr.
 ———. Das Reichsland. 1917.
 ———. Die Schuld am Kriege. 1919.
 ———. Die Schuld an der Wiederherstellung Polens. 1919. Sonderdr.
 ———. Zur Staatskunst des Weltkrieges. o. J.
 ———. Schwedens »Transito«. 1917. Sonderabdr.
 ———. Wie wurden wir ein Volk? Wie können wir es bleiben? 1919.
 SCHMIEDEBERG, O. Über die stickstoffhaltigen Kohlenhydratverbindungen der Eiweißstoffe. Über die Kohlenhydratabkömmlinge. 1920. Sonderabdr.
 STUMPF, C. Zur Analyse geflüsterter Vokale. 1919. Sonderabdr.
 STRUVE, H. Jahresbericht über die Tätigkeit der Sternwarte Berlin-Babelsberg. 1919. Sonderabdr.
 ———. Die neue Berliner Sternwarte in Babelsberg. 1919. Veröff. d. Univ.-Sternw. 3, 1.
 STUTZ, U. Das Kirchenrechtliche Seminar an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn. (1904–1917.) 1920.
 Einhard, Kaiser Karls Leben. Übers. von Otto Abel. 4. Aufl., bearb. u. erw. von M. TANGL. Leipzig 1920.
 Leben des hl. Bonifazius von Willibald bis Otloh, der hl. Leoba von Rudolf von Fulda, des Abtes Sturmli von Eigel. Nach den Ausg. der Monumenta Germaniae übers. von M. TANGL. 3. Aufl. Leipzig 1920.
 VINOGRADOFF, P. Outlines of historical Jurisprudence. Vol. 1. Oxford 1920.
 VON WALDEYER-HARTZ, W. Gustaf Retzius †. 1919. Sonderabdr.
 ———. Lebenserinnerungen. Bonn 1920.
 VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, U. Platon. 2. Aufl. Bd. 1. 2. Berlin 1920.
 ZIMMERMANN, H. Ingenieur-Mechanik. 1920. Sonderabdr.
 ———. Lehrbuch der Technischen Mechanik. 1920. Sonderabdr.
-
- ADICKES, E. Kants Opus postumum dargest. u. beurteilt. Berlin 1920. (»Kant-Studien«. Erg.-Hefte Nr. 50.)
 Bericht der Brasilianischen Bank für Deutschland. 31. Abschluß. 1919.
 BERNDT, G. Über den Einfluß der Spannung auf die Eigenschaften des optischen Glases. Sonderabdr. 1920.
 ———. Genauigkeit von Grobmeßwerkzeugen. Sonderabdr. 1920.
 ———. Der Helligkeitsabfall radioaktiver Leuchtfarben. Sonderabdr. 1920.
 ———. Radioaktive Leuchtfarben. 1920.
 ———. Skleroskop-, Kugeldruck- und Ritzhärte. 1920.
 Betriebsverhältnisse, Landwirtschaftliche, im Deutschen Reiche. Heft 1: Landwirtschaftliche Betriebsverhältnisse in Baden im Wirtschaftsjahre 1911/12. Berlin 1918.
 Dem Andenken an OTTO BÜTSCHLI. 1920.
 BURMESTER, LUDWIG. Über den optischen Ausgleich in der Zeitlupe. Sonderabdr. 1920.

- DOLD, P. A. Ein vorhadrianisches Gregorianisches Palimpsest-Sakramentar in Gold-Unzialschrift. (Texte und Arbeiten hrsg. durch die Erzabtei Beuron. 1. Abt. Heft 5. 1919.)
- Erwerbungen der Bibliothek des Hauses der Abgeordneten im Jahre 1917 und 1918. Berlin 1919.
- FISCHER, KUNO. Geschichte der neueren Philosophie. 5. Aufl. Bd. 3. Heidelberg 1920.
- FORSCHUNG und Wissen. — Almanach der Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co. für das Jahr 1920. Berlin u. Leipzig 1919.
- GESCHER, T. Der Költnische Dekanat und Archidiaconat in ihrer Entstehung und ersten Entwicklung. Stuttgart 1920. (Kirchenrechtliche-Abhandlungen. Hrsg. von Stutz. Heft 95.)
- GÖLLNITZ, O. Die magnetische Vermessung des Sächsischen Staatsgebietes. Freiberg 1919. (Beilheft z. Jahrbuch f. d. Berg- u. Hüttenwesen in Sachsen. Jahrg. 93. 1919.)
- GUMLICH, E. Über die Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten permanenter Magnete von deren Gestalt. 1919. Sonderabdr.
- HEBERDEY, R. Altattische Porosskulptur. Wien 1919.
- HENSCHEN, S. E. Klinische und anatomische Beiträge zur Pathologie des Gehirns. T. 1-6. Upsala 1890-1920.
- HILLER VON GAERTRINGEN, Fr. Frh. Arkadien in Dichtung und Wahrheit. 1920. Sonderabdr.
- . Die Dämonen der Rhodischen Städte. 1917. Sonderabdr.
- HOFE, CH. V. Zwei Apparate zum Prüfen von Brennweiten. 1920. Sonderabdr.
- KOEGEL, P. R. Die Anwendung der Palimpsestphotographie auf forensischem Gebiete. 1919. Sonderabdr.
- . Die Konstitution organischer Farbstoffe und ihre Lichtempfindlichkeit unter dem Einfluß von Anethol und anderer Sensibilisatoren. Sonderabdr. 1918.
- . Über die photolytischen und photodynamischen Wirkungen eines α -Furo- β -diazols. Sonderabdr. 1918.
- KORSELT, J. Die variablen Absättigungselemente der Atome. Zittau 1919.
- KROSCHEL, A. W. Das deutschnationale Gewissen. Berlin [1920].
- LIEBMANN, H. Ausnahmefachwerke und ihre Determinante. Sonderabdr. 1920.
- Logarithmen und Antilogarithmen. Neuer Abdr. Heidelberg 1920.
- MAGER, A. Die Enge des Bewußtseins. Stuttgart 1920. (Münchener Studien zur Psychologie und Philosophie. Heft 5.)
- MAGER, P. Die Staatsidee des Augustinus. München 1920.
- MEWES, R. Anwendung auf Mechanik und Thermodynamik. Heft 1-3. 1920.
- . Wissenschaftliche Begründung der Raumzeitlehre oder Realitätstheorie. Berlin 1920. (Gesammelte Arbeiten von Rudolf Mewes. Abt. 1, Heft 1.)
- MONTJIN, A. M. M. Ein neues Völkerrechtsprinzip. Haag 1919.
- MRÁZEK, J. Die Windverhältnisse in Prag. 1920.
- MÜLLER, GUSTAV. Vom Bau der Welt. 1920. Sonderabdr.
- MUNDING, EMMANUEL. Königsbrief Karls d. Gr. an Papst Hadrian über Abt-Bischof Waldo von Reichenau. Pavia 1920. (Texte u. Arbeiten hrsg. durch d. Erzabtei Beuron. Abt. 1, Heft 6.)
- OER, S. V. Ora et labora. Leben und Sterben von Lätenbrüdern der Beuroner Benediktiner-Kongregation. 1919.
- PATSCHKE, A. Umsturz der Einsteinschen Realitätstheorie. Berlin-Wilmersdorf 1920. 2 Ex.
- PERELS, E. Papst Nikolaus I. und Anastasius Bibliothecarius. Berlin 1920.

- PERTHES, G. Über den Tod. Tübingen 1920.
- PREY, A. Über die Laplacesche Theorie der Planetenbildung. Prag 1920.
- PRINGSHEIM, A. Elementare Funktionentheorie und komplexe Integration. Sonderabdruck. 1920.
- ROEMING, W. Die natürlichen Grundlagen und die Technik der Landwirtschaft im Kreise Sorau N.-L. 1919. Diss.
- RUFF, O. Die Chemie des Fluors. Berlin 1920.
- SCHNEE, H. Deutsch-Ostafrika im Weltkriege. Wie wir lebten und kämpften. Leipzig 1919.
- . Deutsches Kolonial-Lexikon. Bd. 1-3. Leipzig 1920.
- SEE, T. J. J. New Theorie of the Aether. 1920. Sonderabdr.
- STEINER, P. Einige Bemerkungen zu den römischen Ziegelstempeln aus Trier. 1920. Sonderabdr.
- THIENEMANN, A. Biologische Seetypen. 1920. Sonderabdr.
- Trauerfeier für die Gefallenen der Ludwigsuniversität in der Neuen Aula am Totensonntag 1919. Gießen 1919.
- ULBRICH, O. Kosmische Chemie. Breslau 1920.
- VOLLMER, F. Inscriptiones Bavariae Romanae. Monaci 1915.
- WEIDERT, F. und G. BERNDT. Die Spannungstemperatur des Glases. 1920. Sonderabdr.
- . Die Verflüssigung des Glases. 1920. Sonderabdr.
- Weltwirtschaft und Weltarbeitsrecht. Reden von Reichspostminister Giesberts, Staatssek. a. D. August Müller, Direktor Hans Kraemer, Prof. Alfred Manes. Berlin 1920.
- WINGENDER, P. Beiträge zur Lehre von den geometrisch-optischen Täuschungen. Leipzig 1919.
- ZEILER, A. Einkommensabgaben. Gesellschaftlicher Ausgleich und Gesamtverbrauchssteuer. Zweibrücken 1918.
- . Ein Gerichtshof für bindende Gesetzesauslegung. München u. Berlin 1911.
- . Sozialpolitik. 1919. Sonderabdr.

Deutsch-Österreich.

Klagenfurt.

- Geschichtsverein für Kärnten.*
Carinthia I. Jahrg. 109/10. 1919/20.
Jahresbericht über 1918/19 u. Vorschlag für 1919-1920.

Linz.

- Museum Francisco-Carolinum.*
Jahres-Bericht. 78. 1920.

Wien.

- Akademie der Wissenschaften.*
Almanach. Jahrg. 68. 1918.
Anzeiger. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Jahrg. 56. 1919.
— Philosophisch-historische Klasse. Jahrg. 56. 1919.

- Denkschriften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 95. 1918.
— Philosophisch-historische Klasse. Bd. 62, Abh. 3. 1919. Bd. 64, Abh. 1. 1919.

- Sitzungsberichte. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Bd. 127: Abt. I, Heft 4-10. Abt. IIa, Heft 6-10. Abt. IIb, Heft 1-4, 9-10. Abt. III, Bd. 128: Abt. I, Heft 1-3. Abt. IIa, Heft 1-4. Abt. III, Heft 1-3.

- Philosophisch-historische Klasse. Bd. 187, Abh. 4. Bd. 188, Abh. 2. Bd. 189, Abh. 1. 5. Bd. 190, Abh. 1. 3. 5. Bd. 191, Abh. 1. 2. Bd. 192, Abh. 1. 2. 4. 5. Bd. 193, Abh. 1. 2. 1918/19.

- Archiv für österreichische Geschichte. Bd. 108, Hälfte 1. 1919.

- Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. *Geologische Reichsanstalt.*
 Neue Folge. N. 53. 54. 1918. Jahrbuch. Bd. 67, Heft 2-4. 1918. Bd. 68,
 Heft 1-4. 1919. Bd. 69, Heft 1-4. 1920.
Anthropologische Gesellschaft. Generalregister zum Jahrbuch 51-60.
 Mitteilungen. Bd. 50, Heft 1-3. 1920.. 1920.
Geographische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. 1918. 1919.
 Mitteilungen. Bd. 62, N. 9-11. 1919. Jahrg. 1920, N. 1-6.
Zoologisch-Botanische Gesellschaft. Universität.
 Verhandlungen. Bd. 69, Heft 6-10. 1919. Bericht über die volkstümlichen Uni-
 20. Bd. 70, Heft 1/2. 1920. versitätsvorträge. 1916/17. Sep.-Abdr.
Österreichisches Archäologisches Institut. Die feierliche Inauguration des Rektors.
 Jahreshefte. Bd. 10/20. 1919. 1918/19. 1919/20.

Ungarn.

- Budapest.
Ungarische Akademie der Wissenschaften. *Ungarische Geologische Reichsanstalt.*
 Előadások Körösi Csoma Sándor Emlé- Jahresbericht. 1916. 1918.
 kezetére. Szam 4., 1912. *Ungarische Ornithologische Zentrale.*
Commission interalliée du Danube. Le Danube Aquila. Zeitschrift für Ornithologie.
 international. Année 1. N. 1-14. 1920. Tom. 25. 26. 1918. 19.
 LEN CZ, GÉZA. Der Aufstand Boeckays und
 der Wiener Friede. Debreczen 1917.

Tschecho-Slowakei.

- Brünn.
Deutscher Verein für die Geschichte Mährens
und Schlesiens.
 Zeitschrift. Jahrg. 23, Heft 1-4. 1919.
Naturforschender Verein.
 Verhandlungen. Bd. 56. 57. 1918-19/20.
 Prag.
Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissen-
schaft, Kunst und Literatur in Böhmen.
 Beiträge zur deutsch-böhmischen Volks-
 kunde. Bd. 13-14. 1917-18.
 Bibliothek Deutscher Schriftsteller aus
 Böhmen. Bd. 17. 34. 35. 1917-18.
 Rechenschafts-Bericht über die Tätigkeit
 der Gesellschaft. 1919.
Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften.
 Jahresbericht. 1918.
 Sitzungsberichte. Mathematisch-natur-
 wissenschaftliche Klasse. Jahrg. 1918.
 — Klasse für Philosophie, Geschichte
 und Philologie. Jahrg. 1918.
Deutscher Naturwissenschaftlich-Medicinischer
Verein für Böhmen »Lotos».
 Lotos. Naturwissenschaftliche Zeitschrift.
 Bd. 66. N. 1-5. 1918.
Verein für Geschichte der Deutschen in Böhmen.
 Mitteilungen. Jahrg. 57, Heft 1-4. Jahrg. 58,
 Heft 1/2-4. 1918/19.
 MAŠEK, J. Lákon Hospodárnosti. Olomouci
 1919.
 POLLAK, L. W. Ergebnisse der anemome-
 trischen Aufzeichnungen des meteoro-
 logischen Observatoriums auf dem Don-
 nersberge in den Jahren 1905-10. Prag
 1919.

Großbritannien und Irland mit Kolonien.

- Aberdeen.
University.
 Studies. N. 66-70. 72. 73. 76. 78. 79.
 1914-19.
 Sitzungsberichte 1920.
 Birmingham.
Natural History and Philosophical Society.
 Proceedings. Vol. 13, 2 bis 14, 3. 1914-19.
 Annual Report. 1914-19.

Cambridge.*Philosophical Society.*

- List of fellows. 1920.
 Proceedings. Vol. 20, Pt 1. 1920.
 Transactions. Vol. 22, N. 15-21. 1919-20.

Dublin.*Royal Dublin Society.*

- Economic Proceedings. Vol. 2, N. 8-11. 1914-16.
 Scientific Proceedings. New Ser. Vol. 14, N. 17-40. 1914-15.

Edinburg.*Royal Society of Edinburg.*

- Proceedings. Vol. 34, Pt 3. Vol. 35-38. Vol. 39, Pt 1. 2. 3. Vol. 40. 1913-19.
 Transactions. Vol. 49, Pt 3. 4. Vol. 50. 51. 52, Pt 1. 2. 3. 1913-20.

Liverpool.*Biological Society.*

- Proceedings and Transactions. Vol. 28-33. 1914-18.

London.*Imperial Bureau of Entomology.*

- The Review of Applied Entomology.
 Ser. A. Vol. 2, Pt 7-12. Vol. 3-7. Vol. 8, Pt 1-10. 1914-20.
 Ser. B. Vol. 2, Pt 7-12. Vol. 3-7. Vol. 8, Pt 1-10. 1914-20.

Royal Observatory, Greenwich.

- Astrographic Catalogue. Vol. 3. 1914.
 Astronomical and Magnetical and Meteorological Observations. 1914.

Geological Society.

- Quarterly Journal. Vol. 76, Pt 1. 1920.

Royal Society.

- Year-Book. N. 24. 1920.

Royal Astronomical Society.

- Monthly Notices. Vol. 74, N. 9. Vol. 75. 76, N. 1-9. Vol. 77-79. Vol. 80, N. 1-9. 1914-20.
 Memoirs. Vol. 60, Pt 5. 6. Vol. 61. 62. Pt 1-3 Appendix 1915. 18.

Manchester.*Museum.*

- Publications. 75. 76. 78-83. 1914-19.

Stonyhurst.*Stonyhurst College Observatory.*

- Results of Meteorological and Magnetical Observations. 1919. Blackburn 1920.

- BUNTE, JOHN. Gyroscopic Theory of the mechanical part of nature. Portsmouth o.J.
 Kharosthi Inscriptions discovered by Aurel Stein in Chinese Turkestan. Pt 1. Text of Inscriptions discovered at the Niya Site 1901 transcribed & ed. by A. M. Boyer, E. J. Rapson and E. Senart. Oxford 1920.

Calcutta.*Geological Survey of India.*

- Memoirs. New Ser. Vol. 7, 1. 1920.
 Vol. 47, 1. 1920.

University.

- Lectures on the Theory of Plane Curves. Pt 1. 2. 1919.

Capstadt.*Royal Observatory, Cape of Good Hope.*

- Annals. Vol. 8, Pt 3. Vol. 11. 12, Pt 5. London 1915.

- Report of His Majesty's Astronomer at the Cape of Good Hope. 1919. London 1920.

- Cape Astrographic Zones. Vol. 3. Edinburg 1915.

- Results of Meridian Observations of Stars, made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, in the years 1909-11. London 1917.

- Fundamental Catalogue of 1293 Stars for the Equinox 1900 from Observations made at the Royal Observatory, Cape of Good Hope, during the years 1905-11. Edinburg 1915.

Royal Society of South Africa.

- Transactions. Vol. 8, Pt 4. 1920.

Ottawa.*Departement of Mines.*

Mines Branch.

- Annual Report on the Mineral Production of Canada. 1918.

- Summary Report. 1918.

Dominion Astronomical Observatory.

Publications. Vol. 1, N. 6-16. Vol. 2-4.

Vol. 5, N. 1. 1913-20.

Report of the Chief Astronomer. 1911.

Toronto.

Royal Astronomical Society of Canada.

Journal. Vol. 9, N: 5-10. Vol. 10, 1-10.

Vol. 11, 1-10. Vol. 12, 1-10. Vol. 13,

1-10. Vol. 14, 1-6. 1915-20.

University.

Studies, Anatomy. N. 2. Philosophy:

Light from the East. Biological Series.

N. 15-18. — Papers from the Chemical

Laboratories. N. 108-110. — Geolo-

gical Series. N. 9: 11. — Review of

Historical Publications relating to

Canada. Vol. 19-21. Ind. 11-20. —

Philological Series. N. 3. 4. 5. — Papers

from the Physical Laboratories. N. 47-

58. 62. — Physiological Series. N. 10-

13. 24-32. — Anatomical Series. N. 3.

1914.

WRONG, GEORGE M. The Crusade of 1383.

1892.

Dänemark, Schweden und Norwegen.

Kopenhagen.

Conseil permanent international pour l'Exploration de la Mer.

Bulletin statistique des pêches maritimes des pays du Nord de l'Europe.

Vol. VIII. Pour les années 1911, 1912.

1917.

Publications de Circonstance. N. 9. Pour

l'année 1913. 1919.

Kommissionen for Havundersøgelser.

Meddelelser. Serie Fiskeri. Bind 5, N. 9.

Bind 6, N. 1.

Observatorium.

Publikationer og mindre Meddelelser.

N. 31-33. 34. 35. 1919. 20.

Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.

Biologiske Meddelelser. Bind I, 13. II, 1.

1919.

Mathematisk-fysiske Meddelelser. Bind I,

13-15. II, 4. 6-11. 1919.

Skrifter. Række 8. Naturvidenskabelig

og matematisk Afdeling. Bind 5, N. 2.

Text, and Plates. 1919.

The Danish Ingolf-Expedition. Vol. 3,

Part 6. Vol. 5, Part 8. Copenhagen

1919/20.

LARSEN, A. The Discovery of electro-

magnetism made in the year 1820 by

H. C. Oersted. Copenhagen 1920.

ØRSTED, H. C. Naturvidenskabelige Skrifter.

Bd 1-3. København 1920.

Göteborg.

Göteborgs Högskola.

Årsskrift. Bd. 18-24. 1912-18.

Kungliga Vetenskaps och Vitterhets Samhälle.

Handlingar. Följden 4. Häftet. 14-20.

1911-17.

Lund.

Universitetet.

46 akademische Schriften aus dem Jahre

1918-1919.

Nyköping.

Statens meteorologisk-hydrografiska Anstalt.

Meddelanden. Bd. 1, N. 1. 1920.

Stockholm.

Kungliga Biblioteket.

Sveriges offentliga bibliotek. Accessions-

katalog. 33. 1918. Tivårs-Register

1906-15, Häften 1. 2. 1919-20.

Geologiska Byrån.

Sveriges geologiska Undersökning. Ser.

Aa (cartes avec expl.) Nr. 142. 143.

148. 1920.

Svenska Fornskrift-Sällskapet.

Samlingar. Häftet 156. 1920.

Högskola.

5 akademische Schriften aus dem Jahre

1920.

Kungliga Svenska Vetenskapsakademien.

Arkiv för Botanik. Bd. 15, Häfte 3. 4.

1918. 1919.

Arkiv för Kemi, Mineralogi och Geologi.

Bd. 7, Häfte 4. 5. 1919.

- Arkiv för Zoologi. Bd. 12, Häfte 1. 2. 1919.
 Årsbok. 1919.
 Handlingar. Ny Följd. Bd. 54. Bd. 58. Bd. 59. 1915–1919.
 Astronomiska Iakttagelser och Undersökningar på Stockholms Observatorium. Bd. 10, N. 4. 1919.
 Meteorologiska Iakttagelser i Sverige. Bandet 59 nebst Bihang. 1917.
Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien.
 Fornvännen. Årg. 14, Häft 3. 4. 1919. Årg. 15, Häft 1. 2. 1920.
 Antikvarisk Tidskrift för Sverige. Delen 21 u. 22, Häftet 3. 1919.
 Acta mathematica. Zeitschrift hrsg. von G. Mittag-Leffler. Bd. 42, 2. 3. 1919.

Uppsala.

Universitetet.

- Årsskrift. 1918, Band 1. 2. 1918.
 Arbeten utgifna med understöd af Vilhelm Ekmans Universitetsfond. 24. 1919.
 23 akademische Schriften aus den Jahren 1918–19.
 Universitets Meteorologiska Observatorium.
 Bulletin mensuel. Vol. 51. 1919.

Helsingfors.

Gesellschaft zur Erforschung der Geographie Finlands.

- Fennia. Bulletin de la Société de Géographie de Finlande. 35. 36. 38. 39. 40. 41. 1913–20.

Finländische Gesellschaft der Wissenschaften.

- Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk. Häftet 74, N. 2. Häftet 78, N. 2. 4–6. 1919. Häftet 79, N. 2. 1920.

Aarau.

- Historische Gesellschaft des Kantons Aargau.*
 Argovia. Bd. 37. 1918.
 Taschenbuch. 1919.

Kungliga Humanistiska Vetenskaps-Samfundet.
 Skrifter. Bd. 20. 1917–19.

Kungliga Vetenskaps-Societeten.

- Nova Acta. Ser. 4. Vol. 5, N. 1–3. Vol. 4, N. 6–9. 1917–19.

Bergen.

Museum.

- Aarbok. 1917–19: Naturvidenskabelig Række, Hefte 2. Historisk-antikvarisk Række, Hefte 3. Aarsberetning 1918–19.

Christiania.

Geofysiske Kommission.

- Geofysiske Publikationer. Vol. 1, N. 1. 2. 4. 1919. 1920.

Videnskapssekretet.

- Forhandlinger. Aar 1916–1918.
 Skrifter. 1916–18: I. Matematisk-naturvidenskabelig Klasse. II. Historisk-filosofisk Klasse.

Drontheim.

- Det Kongelige Norske Videnskabers Selskab.*
 Skrifter. 1916, Hefte 2 und Aarsberetning.
 SAARS, G. O. An Account of the Crustacea of Norway. Vol. 7, P. 3–6. Bergen. 1920.

Finland.

- Öfversigt af Förhandlingar. 60, C. 61; A. B. 62, B. 1919–20.

Forstwissenschaftliche Gesellschaft.

- Acta Forestalia Fennica. 1–12. 1913–20.

Geologische Kommission.

- Bulletin. N. 31–52. 1912–20.
 Agrogeologiska Kartor. N. 1. 2. 1916. 17.
 Geologisk Öfversiktskarta. Sekt. C. 6. B. 5. 6. D. 3. 1914. 15.

Societas pro Fauna, et Flora Fennica.

- Acta. Vol. 39–44. 46. 1914–19.
 Meddelanden. Häftet 40–45. 1914–18.

Schweiz.

Basel.

Naturforschende Gesellschaft.

- Verhandlungen. Bd. 30. 1919.

Schweizerische Chemische Gesellschaft.

Helvetica Chimica Acta. Vol. 2, 6. 7. 1919. Vol. 3, 1-5. 1920.

Universität.

63 akademische Schriften aus den Jahren 1919-20.

Jahresverzeichnis der schweizerischen Hochschulschriften. 1918-19.

Bern.

Schweizerische Geologische Kommission.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Neue Folge. Lief. 12. Lief. 30, 3. Lief. 46, 4. Beil. zu Lief. 44. Geotechnische Serie; Lief. 6. 7. 1918-20.

Genf.

Société de Physique et d'Histoire naturelle.

Compte rendu des séances. Vol. 36, N. 3. 1919. Vol. 37, N. 1. 2. 1920.

Mémoires. Vol. 39, 3. 4.

Observatoire.

Observations faites aux fortifications de Saint-Maurice. 1918. 1919.

Rapport sur les Concours de Réglage Chronométrés. 1919. 1920.

Resumé météorologique. 1918. 1919.

Journal de Chimie physique. Tome 7, N. 3. 4. Tome 18, N. 1. 2. 1919. 20.

Lausanne.

Société Vaudoise de Sciences naturelles.

Bulletin. Vol. 52, N. 197. Vol. 53, N. 198.

Centenaire de la Société Vaudoise des Sciences naturelles. 1818-1919.

Luzern.

Historischer Verein der fünf Orte Luzern,

Ury, Schwyz, Unterwalden und Zug.

Der Geschichtsfreund. Bd. 73. 74. Stans 1918. 19.

Zürich.

Antiquarische Gesellschaft.

Mitteilungen. Bd 28, Heft 5. 1920.

Naturforschende Gesellschaft.

Astronomische Mitteilungen. N. 108.

Neujahrsblatt. Stück 122. 1920.

Vierteljahrsschrift. Jahrg. 64, Heft 3. 4. 1919. Jahrg. 65, Heft 1. 2. 1920.

SCHMIDT, C. Texte explicatif de la Carte des Gisements des matières premières minérales de la Suisse. 1920.

Physikalische Gesellschaft.

Jahresbericht 5-10. 1892-99.

Mitteilungen. N. 1-19. 1901-19.

Schweizerisches Landesmuseum.

Anzeiger für schweizerische Altertumskunde. Neue Folge. Bd 20, Heft 4.

Bd 21, Heft 3. 4. 1919. Bd 22, Heft 1-3. 1920.

Jahresbericht. 28. 1919.

Schweizerische Meteorologische Zentral-Anstalt.

Annalen. 1918.

BRANDSTETTER, R. Architektonische Sprachverwandtschaft. 1920.

DUPARC, L. Étude comparée des Gîtes platinifères. 1916. Sonderabdr.

Recherches géologiques et pétrographiques sur le district minier de Nicolai-Parda. Nebst Atlas. 1916.

SABOT, R. La méthode de Fédoroff et son application à la détermination des Feldspaths. 1918. Sonderabdr.

La technique de Fédoroff. 1920. Sonderabdr.

TIKANOWITCH, M. Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du nord. 1914. Sonderabdr.

Niederlande und Niederländisch-Indien. Luxemburg.

Amsterdam.

Koninklijke Akademie van Wetenschappen.

Jaarboek. 1917.

Verhandelingen. Afdeling Natuurkunde.

Sectie 1. Deel 12, N. 4. 5. 1917. 18.

Sectie 2. Deel 20, N. 1-4. 1918. —

Afdeling Letterkunde. Nieuwe Reeks. Deel 18, N. 2. Deel 19, N. 1. 1918.

Verslag van de gewone Vergaderingen der Wis- en Natuurkundige Afdeling. Deel 26, 1. 2. 1918.

Verslagen en Mededeelingen. Afdeling Letterkunde. Reeks 5. Deel 3. 1918.

- Epistula Novi Mariti. Carmen Hermani Roehl in certamine poetico Hoeufftiano praemio aureo ornatum. Accedunt quinque carmina laudata. 1918.
- Koninklijk Zoölogisch Genootschap »Natura Artis Magistra».*
- Bijdragen tot de Dierkunde. Feest-Nummer 1919.
- Delft.**
- Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing.*
- HEUVELINK. Topographische Kaart en Rijksdriehoeksmeting. 1920.
- Groningen.**
- Neophilologus. Jaarg. 2. 3. 4. 5. Jaarg. 6. Afl. 1. 1919-20.
- Haag.**
- Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.*
- Bijdragen tot de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Deel 75, Afl. 3. 4. Deel 76, Afl. 1-2. 1919. 20.
- Lijst der leden. 1920.
- Naamlijst der Nederlandsche Gewassen afgeb. en beschrev. in deel 1-30 der Flora Batava. 1920.
- Leiden,**
- Physikalisches Laboratorium der Universität.*
- Communications. N. 153; Suppl. N. 41. 1916-17.
- Mnemosyne. Bibliotheca philologica Batava. Nova Ser. Vol. 47, Pars 4. 1919. Vol. 48, Pars 1-2. 1920.
- Museum. Maandblad voor Philologie en Geschiedenis. Jaarg. 27, N. 3-12. Jaarg. 28, N. 1. 2. 1919. 20.
- Nimwegen.**
- Nederlandsche Botanische Vereeniging.*
- Nederlandsch kruidkundig Archief. 1918. 1919.
- Recueil des Travaux Botaniques Neerlandais. Vol. 15. 16. 1918-1919.
- Utrecht.**
- Physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool.*
- Onderzoekingen. Reeks 6. Deel 1. 1920.
- Register. Vijfde Reeks van 1897-1918. 1919.
- ANTONIUS, H. O. Bemerkungen über einige Säugetierschadel von Sardinien. Amsterdam 1920. Sonderabdr.
- KAPS, JAN. Flora Batava. Voortgezet door F. W. van Eeden en L. Vuyck. Afl. 396-401. 's-Gravenhage 1919.
- Batavia.**
- Oudheidkundig Dienst in Nederlandsch-Indië.*
- Rapporten. 1914.
- Oudheidkundig Verslag. 1914, Kwartaal 4. 1915, Kwartaal 1-3. 1916-19.
- Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen.*
- Notulen van de algemeene en Directie-vergaderingen. Deel 53, Afl. 4. Deel 54-56. Deel 57, Afl. 1-3. 1914-19.
- Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel 56, Afl. 5. 6. Deel 57, Afl. 1-3. 5-6. Deel 58. Deel 59, Afl. 1-4. 1914-20.
- Verhandelingen. Deel 61, Stuck 2. 1915.
- Geneeskundig Laboratorium te Weltevreden.*
- Mededeelingen. 3^e Serie A. 1919 N. 4-6. 1920 N. 1-4. 1919. 20.
- HAAAN, F. DE. Dagh-Register geh. int Casteel Batavia vant passerende daer ter plaetse als voor geheel Nederlands India anno 1681. Batavia 1919.
- Penoendjoek Djalang pada orang-orang jang hendak melibat Kamar Jantan di Gedong Artja. Batawi 1919.
- Catalogus van de historische Tentoonstelling. Weltevreden 1919.
- Korte Gids voor de Archeologische Verzameling. Weltevreden 1919.
- Gids voor de ethnographische Verzameling Zaal A u. B. Weltevreden 1919.
- Gids voor de Schatkamer. Weltevreden 1917.
- Statuten en Reglement. 1918.
- Koninklijk Magnetisch en Meteorologisch Observatorium.*
- Seismological Bulletin. July 1919 bis June 1920.
- Observations. Vol. 38. 1915.
- Observations made at Secondary Stations in Netherlands East-India. Vol. 7. 1919.
- Verhandelingen. N. 5. 1919.

*Koninklijke Natuurkundige Vereeniging in
Nederlandsch-Indië.*

Natuurkundig Tijdschrift voor Neder-
landsch-Indië. Deel 77-80, 1. Welte-
vreden 1918-20.

Het Idjen-Hoogland. Afl. 1. Monografie V.

Buitenzorg.

*Departement van Landbouw, Nijverheid en
Handel.*

Bulletin du Jardin botanique de Buiten-
zorg. Sér. 2, N. 21-28. Sér. 3, vol. 1
N. 1-3. 5. vol. 2, N. 1-2. 1916-20.

Contributions à la Faune des Indes Néer-
landaises. Vol. 1, Fasc. 1. 3. 4. 1917. 18.

Handbook to the Determination of the
Ferns and Fern Allies. Suppl. 1. 1916.
Jaarboek. 1915. 1916. 1918. Batavia
1917. 18.

Mededeelingen van het Laboratorium voor
Plantenziekten. N. 19-40. 1916-20.

Mededeelingen van het Agricultuur Chem-
isch Laboratorium. N. 12-19. 1916
-18.

Mededeelingen van het Laboratorium voor
Agrogeologie en Grondonderzoek. N.
3. 4. 1918.

Mededeelingen uit den Cultuur tuin. N.
6-12. 1917-18.

Mededeelingen van het Algemeen Proef-
station voor den Landbouw. N. 1-5.
1919. 20.

Mededeelingen van het Proefstation voor
Rijst c. a. N. 2. 3. 1916.

Mededeelingen van het Proefstation voor
Thee. N. 44-59. 61 a. 67. 1916-18.

De nuttige planten van Nederlandsch-
Indië. Deel 2-4. 1916/17.

Treubia. Recueil de travaux zoologiques,
hydrobiologiques et océanographiques.
Vol. 1, Livr. 1-3. 1919.

Gedenkschrift ter gelegenheid van het
Honderdjarig Bestaan op 18 Mei 1917
(eerste gedeelte). 1917.

Ziir, C. v. Pseudodatura nov. gen. Son-
derabdr. 1920.

Luxemburg.

Institut grand ducal.

Section historique. Publications. Vol. 59.
1919.

Société des Naturalistes Luxembourgeois.

Bulletins mensuels. Nouv. Sér. Année
11-13. 1917-19.

Belgien.

Société des Bollandistes.

Analecta Bollandiana. Tom. 33, Fasc. 4.
Tom. 38, Fasc. 1-4. 1919. 1920.

Maredsous.

Revue Bénédictine. Année 31, No. 4. An-
née 32, No. 1-4. 1914-20.

BERLIÈRE, D. URSMER. Les Évêques auxi-
liaires de Liège. 1919.

———. Les Terres et Seigneuries de
Maredsous et de Maharenne. 1920.

Frankreich.

Paris.

Société asiatique.

Journal asiatique. Sér. 11. Tome 15,
No. 2. 1920.

Saint-Genis-Laval (Rhône).

Observatoire de Lyon.

Bulletin. Année 2. N. 3. 1920.

Italien.

Bologna.

Reale Accademia delle Scienze dell' Istituto.

Memorie. Classe di Scienze morali
Ser. 1. Tomo 9. 10. Ser. 2. Tomo 1-3

Rendiconto delle sessioni. Classe di Scienze
moralì. Ser. 1. Vol. 8. 9. 1915. 16.

Ser. 2. Vol. 1-3. 1917-19.

Florenz.

Reale Istituto di Studi superiori, pratici e di Perfezionamento.

Publicazioni. R. Osservatorio di Arcetri. Fasc. 33-37. — Sezione di Filosofia e Filologia. Fasc. 30-40. 1903-18. — Sezione di Filosofia e Filologia. Accademia Orientale. Fasc. 1, 2. 9-11. 1876-91.

Mailand.

Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Memorie. Classe di Scienze matematiche e naturali. Vol. 21, Fasc. 7-11. Vol. 22, Fasc. 1-3. — Classe di Lettere e Scienze morali e storiche. Vol. 23, Fasc. 2-11. Vol. 24, Fasc. 1.

Rendiconti. Ser. 2. Vol. 48-53, fasc. 1-11. 1915-20.

Atti della Fondazione scientifica Cagnola. Vol. 24-25. 1915-17.

Neapel.

Società Reale.

Accademia di Archeologia, Lettere, e Belle Arti.

Atti. Nuova Ser. Vol. 4-7. 1916-20.

Memorie. Vol. 3. 4. 1918-19.

Rendiconto delle tornate e dei lavori. Nuova Ser. Anno 28-33. 1915-20.

Padua.

Accademia scientifica Veneto-Trentino-Istriana.

Atti Ser. 3. Vol. 8-10. Anno 1915-19.

Palermo.

Circolo matematico.

Rendiconti. Tomo 40, Fasc. 1-3. 1915. Tomo 41, Fasc. 1-3. 1916. Tomo 42, Fasc. 1-3. 1917. Tomo 43, Fasc. 1-2. 1918-1919. Tomo 44, Fasc. 1. 1920.

Rom.

Pontificia Accademia Romana dei Nuovi Lincei.

Atti. Anno 71, Sess. 1-7. Anno 72, Sess. 1-7. 1917-19.

Memorie. Ser. 2. Vol. 3. 4. 1917-18.

Catalogo delle Collezioni di Diatomee e di Funghi. 1918.

Biblioteca Apostolica Vaticana.

Studi e Testi. 1-10. 12-22. 25-32. 1900-18.

Catalogo:

STEVENSON, H. Codices manuscripti Palatini graeci. 1885.

———. Codices manuscripti graeci Reginae Suecorum et Pii II. 1888.

STORNAIOLO, C. Codices Urbinates graeci. 1895.

STEVENSON, H. Codices Palatini latini T. 1. 1886.

VATTASSO, M. u. P. FRANCHI DE' CAVALLIERI. Codices Vaticani latini. T. 1. 1902.

SALVO-COZZO, G. Codici Capponiani. 1897.

VATTASSO, M. u. H. CARUSI. Codices Vaticani latini. 1914.

STORNAIOLO, C. Codices Urbinates latini. T. 1. 1902.

STEVENSON, E. Inventario dei libri stampati Palatino-Vaticani. Vol. 1, 2. 2, 2. 1889-91.

Reale Osservatorio astronomico al Collegio Romano.

Memorie. Ser. 3. Vol. 6, Parte 2 ed ultima.

Ser. 3. Vol. 7, Parte 1. 1916/19.

Trient.

Società per gli Studi trentini.

Studi trentini. Anno I. Trimestre 1-2. 1920.

Turin.

Reale Accademia delle Scienze.

Atti. Vol. 54. 55. 1919-20.

Società Piemontese di archeologia e belle arti.

Atti. Vol. 9, N. 1-2. 1920.

Bollettino. Anno 1, N. 1-4. Anno 2, N. 1-4. Anno 3, N. 1-4. 1918/19.

COCCHIA, ENRICO. Il Libro del Dolore e delle Ricordanze. Napoli 1915.

GASTALDI-MILLELIRE, P. Studi e Ricerche. Disp. 1. 1920.

MARTELOTTO, VITO. Latinulus. Bari 1919.

MELLI, GIUSEPPE. Commemorazione di Pasquale Villari letta il 16 Giugno 1918. Firenze 1918.

PASQUALI, GIORGIO. Orazio Lirico. Firenze 1920.

Spanien und Portugal.

Barcelona.

Real Academia de Ciencias y Artes.

Año académico 1919-20.

Boletín. Época 3. Tomo 4, N. 4. 1920.

Memorias. Época 3. Tomo 12, 18-23.

Tomo 15, 11-18. Tomo 16, 1. 1916-20.

Observatorio Fabra.

Boletín. Sección astronómica. N. 3. 4. 1920.

Bibliografía. Año 2, N. 6-9. 1920.

Madrid.

Real Academia de la Historia.

Boletín. Tomo 67, N. 6. Tomo 68, N. 2-4.

6. Tomo 69, N. 3-4. 6. Tomo 70, N. 3.

Tomo 71. Tomo 72. Tomo 73, N. 1. 2-6.

Tomo 74. Tomo 75. Tomo 76, N. 1. 2.

4-6. Tomo 77, N. 1-5. 1915-1920.

Instituto nacional de Ciencias físico-naturales.

Trabajos del Museo de Ciencias naturales.

Ser. Botánica N. 1-15. Ser. Geológica

N. 1-25. Ser. Zoológica N. 1-42. Madrid 1912-20.

Junta para Ampliación de Estudios.

Catálogo de Publicaciones 1918 [nebst
suplemento. 1918.

Observatorio astronómico.

Anuario 1920.

Observatorio central meteorológico.

Anuario. T. 2-3 [nebst] supl. zu T. 1-3.
1917-18.

Resumen de las observaciones. 7-13.
1913-17.

San Fernando.

Instituto y Observatorio de Marina.

Almanaque náutico. 1921.

Anales. Sección 2. Año 1918.

MORAES CARVALHO, A. A. DE. Le Problème
de l'univers. Lisbonne 1920.

Polen.

Thorn.

*Copernicus-Verein für Wissenschaft und
Kunst.*

Mitteilungen. Heft 27. 1919.

Estland.

Dorpat.

Naturforscher-Gesellschaft.

Sitzungsberichte. Bd. 25, 1. 1916. Bd. 22,

3. 4. Bd. 23. Bd. 26. 1913-20.

Universität.

Meteorologisches Observatorium der Uni-
versität.

Fünfzigjährige Mittelwerte aus den
meteorologischen Beobachtungen
1866-1915. 1919.

Meteorologische Beobachtungen. Jahrg.
54. 1919.

Meteorologische Beobachtungen des
landwirtschaftlich-meteorologischen
Netzes in Eesti. 1919.

Schnee- u. Eisverhältnisse in Eesti im
Winter 1919/20.

Rumänien.

Bukarest.

Academia Română.

Bulletin de la Section scientifique. An-
née 5, N. 2-6. Année 6. 1916-20.

Bulletin de la Section historique. Année
3/4. 5-8, N. 1.

Serbien.**Belgrad.**

Königlich Serbische Akademie der Wissenschaften.

Glas. 91. 94. 1913/14.

Godišnak. 26. 27. 1914.

Spomenik. 52. 1914.

Srpski etnografski zbornik. Knjiga 19. 1914.

Posebna Izdođa. Knjiga 41. 42. 1914.

Griechenland.**Athen.**

Επιστημονική Έταιρεία.

Αθηνά. Σύγγραμμα περιοδικόν. Τόμος 27, τεύχος 3. 4. Τόμος 28-29. 1916. 17.

Εθνικόν Πανεπιστήμιον.

Επιστημονική Έπετηρίς. 9-13. 1913-17.

Vereinigte Staaten von Nord-Amerika.**Cambridge, Mass.**

Harvard College.

Astronomical Observatory.

Circulars. N. 220. 221. 1919. 1920.

Chicago.

University of Chicago.

The Botanical Gazette. Vol. 62, N. 4-6.

Vol. 63-68. Vol. 69, N. 1-6. Vol. 70,

N. 1-4. 1916-20.

The Astrophysical Journal. Vol. 43, N. 2.

Vol. 44, N. 2-5. Vol. 45-50. Vol. 51,

N. 1-5. Vol. 52, N. 1-2. 1916-20.

The Journal of Geology. Vol. 23, N. 8.

Vol. 24-27. Vol. 28, N. 1-6. 1915-20.

Cleveland, Ohio.

Nela Research Laboratory.

Abstract-Bulletin. Vol. 1, N. 2. 1917.

Concord, N. H.

Archaeological Institute of America.

American Journal of Archaeology Ser. 2.

The Journal of the Archaeological

Institute of America. Vol. 21. Vol. 22,

N. 1-3. Vol. 23. Vol. 24, N. 1-3, 1917-

1920.

Bulletin of the Archaeological Institute

of America. Vol. 5-10. 1914-19.

Easton, Pa.

American Chemical Society.

Journal. Vol. 42, N. 1-11. 1920.

Illinois.

University.

Illinois biological monographs. Vol. 2,

N. 4. 1916.

Iowa City.

State University of Iowa.

Studies in Natural History. Vol. 8, N. 4.

1920.

Studies in Child Welfare. Vol. 1, N. 2.

1920.

Milwaukee.

Public Museum.

Annual Report. 1, 7-11. 14-18. 29. 1883-

1916.

Bulletin. Vol. 1, Part. 3. 4. 1911. Vol. 2,

Part. 1. 1917. Vol. 3, Part. 1. 1919.

Wisconsin Natural History Society.

Bulletin. New Ser. Vol. 13, N. 4. 1915.

Minneapolis.

University of Minnesota.

Studies in Language and Literature. N. 7.

1919.

New Haven.

The American Journal of Science. Ser. 4.

Vol. 41, N. 244. 245. 1916. Vol. 42, N. 247.

1916. Vol. 43, N. 253-258. 1917. Vol. 44,

N. 259-264. 1917. Vol. 45, N. 265-270.

1918. Vol. 46, N. 271-276. 1918. Vol. 47,

N. 277-282. 1918. Vol. 48, N. 283-288.

1919. Vol. 49, N. 289-294. 1920. Vol. 50,

N. 295-299. 1920.

New York.

American Geographical Society.

The Geographical Review. Vol. 1-8. 9.

N. 1-3. 1916-20.

Oberlin, Ohio.

Wilson Ornithological Club.

The Wilson Bulletin. N. 109-111. 1919/20.

Oberlin College Library.

Laboratory Bulletin. N. 16. 1916.

Philadelphia.

Academy of Natural Sciences.

Proceedings. Vol. 72, P. 1. 1920.

University of Pennsylvania.

Bulletin. Vol. 20, N. 10. 1920.

Pittsburgh.

Allegheny Observatory.

Publications. Vol. 3. 1916.

Washington.

National Academy of Sciences.

Proceedings. Vol. 6, N. 1-7. 1920.

Carnegie Institution of Washington.

Solar Observatory, Mount Wilson, Cal.

Communications to the National Academy of Sciences. N. 37-43. 57-68. 1917-1919.

Contributions. N. 124-126. 167-182. 1919/20.

Annual Report of the Direktor.

Sep.-Abdr. from Year Book N. 15 for the year 1916. — N. 18 for the year 1919.

Smithsonian Institution.

United States National Museum.

Bulletin. N. 100. 108. 111. 1920.

Contributions from the United States

National Herbarium. Vol. 22, Part. 1.

2. Vol. 20, Part. 8. 9. Vol. 23, Part. 1.

1920.

Report on the Progress and Condition. 1919.

United States Naval Observatory.

Annual Report. 1919.

BALCH, THOMAS WILLING. The Swedish Beginning of Pennsylvania and other events in Pennsylvania History. Worcester 1914. Sonderabdr.

. A World Court in the light of the United States Supreme Court. Philadelphia 1918.

MAC DONALD, ARTHUR. Anthropology and War. 1919. Sonderabdr.

. Anthropometry of civilized man. Washington 1919. Sonderabdr.

———. Die geistige Betätigung der Völker und antisoziale Erscheinungen. 1915. Sonderabdr.

. Mirovnoj Konferenci u Parizu. 1919. Sonderabdr.

———. Suggestions of the peace treaty of Westphalia for the league of Nations. 1919. Sonderabdr.

Mittel- und Süd-Amerika.

Mexico.

Instituto geológico de México.

Anales. N. 8. 1920.

Boletín. N. 18. 19. 31. 32. 1913-19.

Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía.

Informes generales de Agosto de 1915 a Juli de 1919. 1919.

Museo Nacional de Historia natural.

Boletín de la Direccion de Estudios biológicos. T. 2, N. 4. 1920.

Sociedad científica «Antonio Alzate».

Memorias y Revista. Tomo 32, N. 11. 12.

Tomo 33, N. 11. 12. Tomo 34. Tomo 35,

N. 1-4. Tomo 36, N. 1-2. Tomo 37,

N. 1-3. Tomo 38, N. 1-4. 9-10. 1915-20.

Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística.

Boletín. Época 5. Tomo 8, N. 1. 2. 1918-19.

Índice general del Boletín. 1839-1918. 1919.

El Mexico Antiguo. Disertaciones sobre arqueología, etnología, folklore publ. por Hermann Beyer. Tomo 1, N. 1-6. 1919.

Buenos Aires.

Asociación médica Argentina.

Revista. Vol. 31, N. 180. 1919.

Dirección general de Minas, Geología e Hidrología.

Anales. Tomo 9, N. 3. 4. Tomo 10, N. 2-5. Tomo 11-14, N. 1. 1913-19.

Boletín. Serie A, N. 2-11. Serie B, N. 10. Serie C, N. 1. 2. Serie D, N. 2-12. Serie F, N. 1. 1914-19.

Mapa geologico-economico de la R. Argentina. Hoja 35, Geología; Topografía; Datos complementarios. Hoja 7d. 1916-19.

Museo Nacional de Historia natural.

Anales. Tomo 26. 28. 1915-16.

Córdoba (República Argentina).

Academia Nacional de Ciencias.

Boletín. Tomo 19, Entr. 2-4. Tomo 23, Entr. 1-4. Tomo 24, Entr. 1-2. 1918-1920.

Miscelánea. N. 1. 2. 1920.

La Plata.

Museo de La Plata.

Revista. Tomo 19-24. Buenos Aires 1915-19.

Universidad Nacional.

Contribución de las ciencias físicas y matemáticas. N. 18-29. 31-43. 45. 1918-19.

Rio de Janeiro.

Ministerio da Agricultura, Industria e Comercio.

Servico Geologico e Mineralógico do Brasil. Monographias. Vol. 1. 2. 1919.

Museu Nacional.

Archivos. Vol. 17-21. 1915-1918.

São Paulo.

Museu Paulista.

Revista. Tomo 9. 10/11. 1918. 19.

HOSSEUS, C. La Difusión geográfica de Araucaria Imbricata R. et P. Buenos Aires 1915. Sonderabdr.

— . Expedición al Valle y a las Fuentes del Rio Nirihua y al Gerro Colorado en el Valle de Pichileufu. 1915. Sonderabdr.

— . Siam's Lage und wirtschaftliche Bedeutung im Weltkriege. Vortrag. Buenos Aires 1916.

— . En las Montañas Riojanas. 1916. Sonderabdr.

— . Observaciones Arqueológicas en el Rio Blanco. 1916. Sonderabdr.

— . El Proyectoado Parque Nacional del Sud. 1916. Sonderabdr.

— . Vergleichende Studien alt- und neuweltlicher Vegetation der Gebirge. 1915. Sonderabdr.

— . Veröffentlichungen aus den Jahren 1903-1913. Buenos Aires 1913.

MASTRODOMENICO, F. Il vuoto artificiale nella creazione. Baranquilla 1920.

OLIVEIRA, EUZEBIO PAULO DE. Regiões carboníferas dos Estados do Sul. Rio de Janeiro. 1918.

China und Japan.

Kuraschiki.

Ōhara Institut für landwirtschaftliche Forschungen.

Berichte. Bd. 1, H. 1-3. 1916-18.

Sendai.

Universität.

Arbeiten aus dem Anatomischen Institut. H. 1-4. 1919-20.

Mitteilungen aus dem Pathologischen Institut. Bd. 1, H. 1. 1919.

The Science Reports. Ser. 1. Vol. 3, N. 5-6. Vol. 4-9, N. 1-4. Ser. 2, Vol. 2, N. 1-2. Vol. 3-5, N. 1-2. 1914-20.

The Tōhoku Journal of Experimental Medicine. Vol. 1, N. 1-4. 1920.

The Tōhoku Mathematical Journal. Vol. 6-18. 1915-20.

Tokyo.

Imperial Earthquake Investigation Committee.
Bulletin. Vol. 8, N. 4. 5. Vol. 9, N. 2.
1920.

Imperial Geological Survey of Japan.

7 geologische Karten und 7 Hefte Erläuterungen.

Bulletin. Vol. 25, N. 1-3. 1915-18.

Universität.

Mitteilungen aus der Medizinischen Fakultät. Bd. 14-20. 1914-19. Autoren- u. Sachreg. zu Bd. 1-20.

Durch Ankauf wurden erworben:

Berlin. Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung. Zentralblatt für die gesamte Unterrichtsverwaltung. Jahrg. 1919, Heft 8. 10. 11. Jahrg. 1920, Heft 1-10.

. Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. 150, Heft 1-4.

Dresden. Hedwigia. Organ für Kryptogamenkunde. Bd. 61, Heft 5-6. Bd. 62, Heft 1 bis 2. 1919/20.

Göttingen. Gesellschaft der Wissenschaften. Göttingische gelehrte Anzeigen. Jahrg. 181, Nr. 11 u. 12. Jahrg. 182, Nr. 1-9. Berlin 1919. 20.

Leipzig. Hinrichs' Halbjahrs-Katalog der im deutschen Buchhandel erschienenen Bücher, Zeitschriften, Landkarten usw. 1919, Halbj. 2, T. 1. 2. 1920. 1920, Halbj. 1, T. 1. 2. 1920.

. Literarisches Zentralblatt für Deutschland. Jahrg. 70, N. 47-52. Jahrg. 71, N. 1-47. 1919/20.

———. Schöne Literatur. Jahrg. 20, N. 24-26. Jahrg. 21, N. 1-24. 1919/20.

Paris. Académie des Inscriptions et Belles-Lettres. Comptes Rendus. Janvier-Décembre. 1919. 20.

———. Académie des Sciences morales et politiques. Séances et travaux. 9-12. Livr. 1919.

Strasbourg. Minerva. Jahrbuch der gelehrten Welt. Jahrg. 24. 1920.

GRIMM, JACOB und GRIMM, WILHELM. Deutsches Wörterbuch. Bd. 4, Abt. 1, T. 6, Lief. 2. Bd. 12, Abt. 2, Lief. 2. Bd. 13, Lief. 16. Leipzig 1919. B. 11, Abt. 3, Lief. 7. 1920.

TREITSCHKE, H. v. Briefe. Hrsg. von M. CORNICELIUS. Bd 3, Teil 2. Leipzig 1920.

Verfassung; Die, des Deutschen Reichs vom 11. August 1919. Textausgabe. Berlin 1919.

NAMENREGISTER.

- BECKMANN, über Fortschritte in der Strohaufschließung. 377.
 ———, Gerät zur Übermittlung von geheimen Lichtsignalen. Mit P. KNIPPING. 443—447.
 ———, Gedächtnisrede auf Emil Fischer. 698—703.
- BERNSTEIN, Prof. Dr. F., in Göttingen, die Integralgleichung der elliptischen Theta-nullfunktion. 211. 735—747.
- BLUM, Dr. Agnes, in Berlin, erhält 1000 Mark für experimentelle Erbliehkeitsstudien. 555.
- BOAS, Prof. Dr. Franz, in New York, zum korrespondierenden Mitglied der philosophisch-historischen Klasse gewählt. 749.
- BRANDL, über Shakespeares Verhältnis zu Cicero. 386.
- BÜCKING, Geh. Bergrat Prof. Dr. Hugo, in Heidelberg, zum korrespondierenden Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 150.
- BURDACH, Jahresbericht über die Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und Bildungsgeschichte. 71—86. 137.
 ———, Jahresbericht der Kommission für die Herausgabe der „Gesammelten Schriften Wilhelm von Humboldts“. 120.
 ———, Jahresbericht der Deutschen Kommission. Mit ROETHE. 122—136.
 ———, der Longinus-Speer in eschatologischem Lichte. 293. 294—321.
 ———, erhält 6000 Mark zur Fortführung seiner Arbeiten. 555.
- BÜTSCHLI, gestorben am 2. Februar 1920. 256.
- CARATHÉODORY, über eine Verallgemeinerung der Picardschen Sätze. 1. 202—209.
 ———, über die Fourierschen Koeffizienten monotoner Funktionen. 524. 559—573.
- CORRENS, Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, III. *Veronica gentianoides albocincta*, IV. Die *albomarmorata*- und *albofulvorea*-Sippen, V. *Mercurialis annua versicolor* und *xantha*. 65. 212—240.
 ———, Geschlechtsverhältnis und Absterbeordnung getrenntgeschlechtiger Pflanzen. 405.
- DEBYE, Dr. Peter, ordentlicher Professor an der Universität Göttingen, zum korrespondierenden Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 377.
- DEHIO, Prof. Dr. Georg, in Tübingen, zum korrespondierenden Mitgliede der philosophisch-historischen Klasse gewählt. 755.
- DIELS, Lukrezstudien II. III. 1. 2—18.
 ———, Jahresbericht über das Corpus Medicorum Graecorum. 120—122.
 ———, Ansprache gehalten in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibnizischen Jahrestages. 679—683.
 ———, Rücktritt als beständiger Sekretar der philosophisch-historischen Klasse. 749.
- DRAGENDORFF, Jahresbericht über die Griechischen Münzwerke. 115.
 ———, über die Zukunft und die Aufgaben des Archäologischen Instituts. 727.
 ———, über die Lage der archäologischen Institute zu Athen und Rom. 734.
- DRESSSEL, gestorben am 17. Juli 1920. 729.

- EBNER RITTER VON ROFENSTEIN, Prof. Dr. Viktor, in Wien, zum korrespondierenden Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 749.
- EINSTEIN, das Trägheitsmoment des Wasserstoff-Moleküls. 65.
- , über Schallschwingungen in teilweise dissoziierten Gasen. 379. 380—385.
- ENGLER, Jahresbericht über das Pflanzenreich. 119. 120.
- , Jahresbericht über die Bearbeitung der Flora von Papuasien und Mikronesien. 146.
- ERDMANN, Jahresbericht über die Kant-Ausgabe. 116.
- , Jahresbericht über die interakademische Leibniz-Ausgabe. 120.
- , Jahresbericht der Dilthey-Kommission. 140.
- ERDMANNSDÖRFFER, Prof. Dr. O. H., in Hannover, über metamorphe Gesteine in Mazedonien. 557. 576—583.
- ERMAN, Jahresbericht über das Wörterbuch der ägyptischen Sprache. 117—118.
- , über die von Golénischeff veröffentlichten und von Gardiner übersetzten zwei Petersburger Papyrus. 211.
- , erhält 1500 Mark zur Bearbeitung ägyptischer Texte für das Wörterbuch der ägyptischen Sprache. 555.
- , erhält 5000 Mark zur Fortführung des ägyptischen Wörterbuches. 555.
- FICK, über die Fleischfaserlänge beim Hund. 557.
- , über »W. Roux, über Naturgesetz und Regel«. 716.
- FISCHER, Emil, Gedächtnisrede auf denselben, s. BECKMANN.
- FREUNDLICH, Prof. Dr. H., über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft. Mit Prof. Dr. P. Roša. 386. 397—402.
- FÜRBRINGER, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum am 20. Dezember 1919. I. 19—20.
- , gestorben am 6. März 1920. 366.
- GOLDSCHMIDT, über die gotischen Madonnen-Standbilder. 752.
- GOLDZIEHER, Ignaz, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 366. 367.
- DE GROOT, über die allerältesten geographischen Namen Zentralasiens, die in chinesischen Schriften erwähnt werden und noch immer existieren. 575.
- GROSSE, Dr. Robert, in Berlin-Lichterfelde, erhält 1900 Mark aus der Dr.-Karl-Güttler-Stiftung als Zuschuß für den Druck seiner »Römischen Militärgeschichte von Galienus bis zum Beginn der byzantinischen Themenverfassung«. 149.
- GÜNTHER, Dr. P., über die innere Reibung des Wasserstoffs bei sehr tiefen Temperaturen. 575. 720—726.
- HABERLANDT, zur Physiologie der Zellteilung. Fünfte Mitteilung: Über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach Plasmolyse. 322. 323—338.
- HADANK, Dr., Bearbeitung des Oskar-Mannschen Nachlasses, s. SACHAU.
- HAMBURGER, Dr. H., in Berlin, über die Funktionalgleichung der Riemannschen Zetafunktion. 524.
- VON HARNACK, Studien zur Vulgata des Hebräerbriefs. 65. 179—201.
- , Jahresbericht der Kirchenväter-Kommission. 145.
- HEIDER, über die Stellung der Gordiden im System. 415. 464—477.
- HELLMANN, über Isothermen von Deutschland. 368. 369—376.
- , Beiträge zur Erfindungsgeschichte meteorologischer Instrumente. 463. (Abh.)
- HEYMANS, Dr. Gerardus, in Gröningen, zum korrespondierenden Mitglied der philosophisch-historischen Klasse gewählt. 749.
- HINTZE, Jahresbericht über die Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen. Mit MEINECKE und KEHR. 114. 115.

- HINTZE, Jahresbericht über die Acta Borussica. Mit MEINECKE und KEHR. 116.
 ———, über Clausewitz' Lehre von der Verschiedenartigkeit der Kriege. 729.
- HIRSCHFELD, Jahresbericht über die Sammlung der lateinischen Inschriften. 114.
 — —, Jahresbericht über die Prosopographie der römischen Kaiserzeit. 114.
- HOFMEISTER, Prof. Dr., in Würzburg, erhält 3000 Mark zur Weiterführung seiner Arbeiten im Würzburger pathologischen Institut. 387.
- HOLL, Luthers Bedeutung für den Fortschritt der Auslegekunst. 753.
- VON HORNBOSTEL, Prof. Dr. E. M., über die Wahrnehmung der Schallrichtung. Mit Dr. M. WERTHEIMER. 386. 388—396. 574.
- JAKOB, Prof. Dr. Max, in Charlottenburg, Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers im Bereich von 7° bis 72°. 403. 406—413.
- IMHOOF-BLUMER, gestorben am 26. April 1920. 463.
- KAYSER, Emanuel, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 255. 290—291.
- KEHR, Jahresbericht über die Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen, s. HINTZE.
- , Jahresbericht über die Acta Borussica, s. HINTZE.
- , Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1919. 523. 620—631.
- KNIPPING, Paul, Gerät zur Übermittlung von geheimen Lichtsignalen, s. BECKMANN.
- KÜKENHAL, Jahresbericht über das Tierreich. 118.
 ———, Jahresbericht über den Nomenclator animalium generum et subgenerum. 118. 119.
 ———, über einen Versuch eines natürlichen Systems der Oktokorallen. 716.
- VON LAUE, Dr. Max, ordentlicher Professor an der Universität Berlin, zum ordentlichen Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 749.
- LEVV, Dr. Fritz, in Berlin-Dahlem, Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie der Zelle. 415. 417—425.
- LIEBISCH, über Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen, zweite Mitteilung, nach experimentellen Untersuchungen des Hrn. Dr. E. VORRISCH. 365. 426—442.
- und RUBENS, erhalten 2000 Mark zur Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Eigenschaften der Kristalle im langwelligen Spektrum. 387.
- LUBARSCHE, Prof. Dr., in Berlin, erhält 1000 Mark zur Fortführung von Experimenten über Fleckfieber. 387.
- LÜDERS, über den indischen Eid. 463.
 ———, zum beständigen Sekretar der philosophisch-historischen Klasse gewählt. 749.
- MARCHAND, Felix, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 717. 718—719.
- MEINECKE, Jahresbericht über die Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen, s. HINTZE.
- , Jahresbericht über die Acta Borussica, s. HINTZE.
- , über Trajano Boccalini (1556—1613). 734.
- MEYER, Eduard, Jahresbericht der Orientalischen Kommission. 137—139.
- MEYER, Prof. Dr. Hans Horst, in Wien, zum korrespondierenden Mitgliede der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 756.
- MEYER, Kuno, Gedächtnisrede auf denselben, s. W. SCHULZE.
- MÜLLER, Dr. C., in Berlin, über den Energieumsatz bei der Kohensäureassimilation in grünen Zellen. Mit Prof. Dr. O. WARBURG. 733.
- MÜLLER, F. W. K., über die khitanischen Glossen in den chinesischen Annalen der Liao-Dynastie. 403.

- MÜLLER, G., über Helligkeitsmessungen des Planeten Venus. 555.
- MÜLLER-BRESLAU, über die Berücksichtigung der Kabelvorspannungen bei der statischen Berechnung der Flugzeuge. 752.
- NERNST, über die Anwendung des neuen Wärmesatzes auf verdünnte Lösungen. 754.
- NORDEN, aus Cäsars literarischer Werkstatt. 715.
- ORTH, über Unfälle und Knochenbrüche. 149.
 . Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke. 151—176. 255.
 257—289.
- , Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 322. 339—340.
 , über Traumen und Tuberkulose der Knochen und Gelenke. 758.
- PAX, Prof. Dr. Ferdinand, in Breslau, erhält 1000 Mark für Untersuchungen über Anthozoen. 555.
- PENCK, über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den Moränen der Alpen. 293.
 ———, über die Terrassen des Isartales in den Alpen. 760.
- PETERSEN, H., Melanippe, s. VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF.
- PFEFFER, Wilhelm, in Leipzig, gestorben am 31. Januar 1920. 256.
- PLANCK, über die Ableitung des Gesetzes der Energieverteilung im Normalspektrum. 727.
- POMPECKJ, Dr. Josef, ordentl. Professor an der Universität Berlin, zum ordentlichen Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 322.
 ———, Antrittsrede. 684—696.
- PRAETORIUS, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 149. 177—178.
- REGENER, Prof. Dr. E., in Stuttgart, über die Ursache, welche bei den Ehrenhaft-schen Messungen wahrscheinlich die Existenz von Subelektronen vortäuscht. 524. 632—641.
- ROETHE, Jahresbericht der Deutschen Kommission, s. BURDACH.
 ———, Jahresbericht der Kommission für das Wörterbuch der deutschen Rechts-sprache. 142—145.
 ———, über die Entstehung des 'Urfaust'. 379. 642—678.
 ———, über den Ausgang des Goethischen Tasso. 759.
- RONA, Prof. Dr. P., über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potential-sprung und der elektrischen Phasengrenzkraft, s. FREUNDLICH.
- ROSENBERG, Prof. Dr. H., in Tübingen, Sternphotometrie mit Photozelle und Ver-stärkerröhre. 716.
- ROUX, Wilhelm, in Halle, über die prinzipielle Scheidung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen. 415. 525—554. Vgl. FICK.
- RUBENS, erhält 2000 Mark zur Fortführung der Untersuchungen über die Eigen-schaften der Kristalle im langwelligen Spektrum, s. LIEBISCH.
 ———, über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationsspektrum des Wasserdampfes. 733.
- RUBNER, Ansprache gehalten in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Jahrestages König Friedrichs II. 67—71.
 ———, der Nahrungstrieb des Menschen. 211. 341—364.
 ———, Erwiderung auf die Antrittsrede des Hrn. Pompeckj. 696—697.
 ———, vergleichende Betrachtungen über den Nahrungsverbrauch bei tierischen Organismen. 755.
- RUFF, Prof. Dr., in Breslau, erhält 2500 Mark zur Beschaffung von Platin- und Kupfergeräten für seine Untersuchungen über Ruthenium. 387.
- Sitzungsberichte 1920.

- SACHAU, Jahresbericht über die Ibn-Saad-Ausgabe. 117.
 ———, erhält 1000 Mark für die Ausgabe des Ibn Saad. 387.
 ———, erhält 7200 Mark zur Bearbeitung des Oskar-Mannschens Nachlasses durch Dr. Hadank. 556.
 —, über einige persische Verse des Arabers Ibn Mufarrigh. 760.
- SCHÄFER, das mittelalterliche Verfahren bei der Behandlung der sterblichen Überreste Abgeschiedener in Fällen des Ablebens fern der Heimat. 366. 478—498.
- SCHMIDT, Erhard, über die Reduktion vielfacher Integrale. 715.
- SCHNEIDER, Prof. Dr. Hermann, in Berlin, erhält 400 Mark als Druckunterstützung für seine Uhland-Studien. 387.
- SCHÖNE, Richard, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 255. 292.
- SCHOTTKY, Thetafunktionen vom Geschlechte 4. 21—36.
 ———, über die Theta von drei Veränderlichen, als elliptisch-hyperelliptisch betrachtet. 748.
- SCHUCHARDT, Prof. Dr. Hugo, in Graz, Sprachursprung III (Prädikat, Subjekt, Objekt). 403. 448—462.
 ———, Exkurs zu Sprachursprung III. 727.
- SCHUCHHARDT, Jahresbericht über germanisch-slawische Altertumsforschung. 147. 148.
 ———, Beobachtungen über das erste Auftreten der Leichenverbrennungen in Mitteleuropa. 377. 499—521.
 ———, drei Ölbildnisse von Leibniz. 757.
- SCHULZE, W., gotische Fremdworte in den baltischen Sprachen. 365.
 . Gedächtnisrede auf Kuno Meyer. 703—709.
- SCHWARZSCHILD, von dem Einfluß von Wind und Lüftdichte auf die Flugbahn der Geschosse. 37—63.
- SECKEL, Jahresbericht der Savigny-Stiftung. 140. 141.
 ———, Jahresbericht über die Arbeiten für das Decretum Bonizonis und für das Corpus glossarum anteaecursianarum. 146. 147.
 ———, die Akten der Wormser Synode 868. 557.
- SELER, über die Jahresfeste der Mexikaner in der Bilderhandschrift des Palais Bourbon. 416.
- SERING, über die Umgestaltung der osteuropäischen Agrarverfassung. 757.
- SETHE, Prof. Dr. Kurt, in Göttingen, zum korrespondierenden Mitglied der philosophisch-historischen Klasse gewählt. 749.
- SIEVERS, Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 748. 750—751.
- SOMMERFELD, Dr. Arnold, ordentlicher Professor an der Universität München, zum korrespondierenden Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 377.
- STAMER, Prof. Dr. Eduard, in Berlin, Studien über die sizilischen Register Friedrichs II. 523. 584—610.
- STRUVE, Jahresbericht über das akademische Unternehmen der Geschichte des Fixsternhimmels. 86—92.
 , gestorben am 12. August 1920. 749.
- STUTZ, die Schweiz in der Deutschen Rechtsgeschichte. 92—114.
 ———, über das Bonner evangelische Universitätspredigeramt in seinem Verhältnis zu Staat, Kirche und Gemeinde. 754.
- TANGL, über die Salzburger Urkundenfälschung im 10. Jahrhundert. 523.
 ———, Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1916—1918. 523. 611—619.

- TOLDT, Prof. Dr. Carl, in Wien, zum korrespondierenden Mitglied der physikalisch-mathematischen Klasse gewählt. 749.
- , gestorben am 13. November 1920. 756.
- VOIGT, Woldemar, in Göttingen, gestorben am 13. Dezember 1919. 1.
- VORTISCH, Dr. Erh., über Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen, s. LIEBISCH.
- VON WALDEYER-HARTZ, Jahresbericht der Humboldt-Stiftung. 140.
- , Jahresbericht der Albert Samson-Stiftung. 148.
- WARBURG, Prof. Dr. O., in Berlin, über den Energieumsatz bei der Kohlensäure-assimilation in grünen Zellen, s. Dr. C. MÜLLER.
- WENKEBACH, Oberlehrer Dr. Ernst, in Charlottenburg, eine alexandrinische Buchfehde um einen Buchstaben in den hippokratischen Krankengeschichten. 211. 241—253.
- WERTHEIMER, Dr. M., über die Wahrnehmung der Schallrichtung, s. VON HORNOSTEL.
- VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, die Kunstformen der griechischen Rede. 255.
- , über den Lyriker Mesomedes. 368.
- , Melanippe, Untersuchung unter Verwertung von Gedanken des verstorbenen H. Petersen. 727.
- , Adresse an ihn zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 729. 730—732.
- ZACHARIAE, Prof. Dr. Theodor, in Halle a. S., erhält 1350 Mark aus der Bopp-Stiftung zum Druck einer Auswahl seiner kleineren Schriften. 463.

SACHREGISTER.

- Ablagerungen, über das Alter der pflanzenführenden — unter den Moränen der Alpen, von PENCK. 293.
- Absterbeordnung, Geschlechtsverhältnis und — getrenntgeschlechtiger Pflanzen, von CORRENS. 405.
- Acta Borussica: Jahresbericht. 116.
- Adressen: an Hrn. Fürbringer zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 1. 19.—20. — an Hrn. Praetorius zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 149. 177—178. — an Hrn. Schöne zum achtzigsten Geburtstag. 255. 292. — an Hrn. Kayser zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 255. 290—291. — an Hrn. Orth zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 322. 339—340. — an Hrn. Goldziher zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 366. 367. — an Hrn. Marchand zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 717. 718—719. — an Hrn. von Wilamowitz-Moellendorf zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 729. 730—732. — an Hrn. Sievers zum fünfzigjährigen Doktorjubiläum. 748. 750—751.
- Agrarverfassung, über die Umgestaltung der osteuropäischen —, von SERING. 757.
- Albomarmorata*- und *albobulverea*-Sippen. Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, IV, von CORRENS. 65. 212—240.
- Alpen, über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den Moränen der —, von PENCK. 293. — über die Terrassen des Isartales in den —, von PENCK. 760.
- Altertumsforschung, germanisch-slawische: Jahresbericht. 147—148.
- Amerikanistik: SELER, über die Jahresfeste der Mexikaner in der Bilderhandschrift des Palais Bourbon. 416.
- Anatomie und Physiologie: ORTH, über Unfälle und Knochenbrüche. 149. — ORTH, Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke. 151—176. 255. 257—289. — RUBNER, der Nahrungsmitteltrieb des Menschen. 211. 341—364. — HABERLANDT, zur Physiologie der Zellteilung. 5. Mitteilung, über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilung nach Plasmolyse. 322. 323—338. — FICK, über die Fleischfaserlänge beim Hund. 557. — RUBNER, vergleichende Betrachtungen über den Nahrungsverbrauch bei tierischen Organismen. 755. — ORTH, über Traumen und Tuberkulose der Knochen und Gelenke. 758.
- Vgl. Zoologie.
- Antrittsreden von ordentlichen Mitgliedern: POMPECKJ. 684—696; Erwiderung von RUBNER. 696—697.
- Archäologie: Germanisch-slawische Altertumsforschung. 147. 148. — DRAGENDORFF, über die Zukunft und die Aufgaben des Archäologischen Instituts. 727. — DRAGENDORFF, über die Lage der archäologischen Institute in Athen und Rom. 734.
- Astronomie: Geschichte des Fixsternhimmels. 86—92. — G. MÜLLER, über Helligkeitsmessungen des Planeten Venus. 555. — Prof. Dr. H. ROSENBERG, Sternphotometrie mit Photozelle und Verstärkeröhre. 716.
- Auerbrenner, über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des — und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationsspektrum des Wasserdampfs, von RUBENS. 733.

- Baltische Sprachen, über gotische Fremdworte in denselben, von W. SCHULZE. 365.
- Boccalini, Trajano (1556—1613), über denselben, von MEINEKE. 734.
- Bonizo, Ausgabe des Decretum Bonizonis: Jahresbericht. 146. 147.
- Bonner Universitätspredigeramt, das — in seinem Verhältnis zu Staat, Kirche und Gemeinde, von SRUTZ. 754.
- Bopp-Stiftung: Jahresbericht. 141. — Zuerkennung des Jahresertrages. 463.
- Botanik: »Pflanzenreich«. 119—120. 149. — Bearbeitung der Flora von Papuasien und Mikronesien. 146. — CORRENS, Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, III. *Veronica gentianoides albocincta*, IV. Die *albomarmorata*- und *albofulvacea*-Sippen, V. *Mercurialis annua versicolor* und *xantha*. 65. 212—240. — HABERLANDT, zur Physiologie der Zellteilung. 5. Mitteilung, über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach Plasmolyse. 322. 323—338. — CORRENS, über Geschlechtsverhältnis und Absterbeordnung getrenntgeschlechtiger Pflanzen. 405.
- Caesar, aus seiner literarischen Werkstatt, von NORDEN. 715.
- Chemie: BECKMANN, über Fortschritte in der Strohaufschließung. 377.
Vgl. Mineralogie.
- Chinesische Annalen, über die khitansichen Glossen in den — der Liau-Dynastie, von F. W. K. MÜLLER. 403.
- Chinesische Schriften, über die allerältesten geographischen Namen Zentralasiens, die in demselben erwähnt werden und noch immer existieren, von DE GROOT. 575.
- Cicero, über Shakespeares Verhältnis zu demselben, von BRANDL. 386.
- Clausewitz, über seine Lehre von der Verschiedenartigkeit der Kriege. 729.
- Corpus glossarum anteaccursianarum: Jahresbericht. 146—147.
- Corpus inscriptionum Latinarum: Jahresbericht. 114.
- Corpus medicorum Graecorum: Jahresbericht. 120—122.
- Corpus nummorum: Jahresbericht. 115.
- Decretum Bonizonis, Ausgabe desselben: Jahresbericht. 146—147.
- Deutsche Kommission: Jahresbericht. 122—136. — Geldbewilligung. 555. — Publikation. 758.
- Deutsche Rechtssprache, s. Wörterbuch.
- Dilthey-Kommission: Jahresbericht. 140.
- Eid, über den indischen —, von LÜDERS. 463.
- Energieumsatz, über den — bei der Kohlensäureassimilation in grünen Zellen, von Dr. C. MÜLLER und Prof. Dr. O. WARBURG. 733.
- Energieverteilung, über die Ableitung des Gesetzes der — im Normalspektruni, von PLANCK. 727. — Über die — der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationsspektrum des Wasserdampfs, von RUBENS. 733.
- Erfindungsgeschichte, Beiträge zur. — meteorologischer Instrumente, von HELLMANN. 463. (Abb.)
- Festreden: Ansprache, gehalten in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Jahrestages König Friedrichs II., von RUBNER. 67—71. — Ansprache, gehalten in der öffentlichen Sitzung zur Feier des Leibnizschen Jahrestages, von DIELS. 679—683.
- Fischer-Stiftung. Statut der Emil-Fischer-Stiftung. 755.
- Fixsternhimmel, Geschichte desselben: Jahresbericht. 86—92.
- Flugbahn der Geschosse, über den Einfluß von Wind und Luftdichte auf dieselbe, von SCHWARZSCHILD. 37—63.
- Flugzeuge, über die Berücksichtigung der Kabelvorspannungen bei der statischen Berechnung der —, von MÜLLER-BRESLAU. 752.

- Fouriersche Koeffizienten, über die — monotoner Funktionen, von CARATHÉODORY. 524. 559—573.
- Fremdworte, gotische, in den baltischen Sprachen, von W. SCHULZE. 365.
- Friedrichs II., Studien über die sizilischen Register desselben, von Prof. Dr. EDUARD STRAMER. 523. 584—610.
- Friedrich der Große, Politische Korrespondenz desselben: Jahresbericht. 114—115. — Geldbewilligung. 556. — Publikation. 757.
- Frösche, Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen —. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle, von Dr. FRITZ LEVY. 415. 417—425.
- Funktionalgleichung, über die — der Riemannschen Zetafunktion, von Dr. H. HAMBURGER. 524.
- Funktionen, über die Fourierschen Koeffizienten monotoner —, von CARATHÉODORY. 524. 559—573.
- Gase, über Schallschwingungen in teilweise dissoziierten —, von EINSTEIN. 379. 380—385.
- Gedächtnisreden: auf Emil Fischer, von BECKMANN. 698—703. — auf Kuno Meyer, von W. SCHULZE. 708—709.
- Geldbewilligungen für wissenschaftliche Unternehmungen der Akademie: Unternehmungen der Deutschen Kommission. 555. — Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen. 556. — Unternehmungen der Orientalischen Kommission. 556. — Pflanzenreich. 555. — Tierreich. 555. — Ibn Saad. 387. — Nomenclator animalium generum et subgenerum. 555. — Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und Bildungsgeschichte. 556.
- für interakademische wissenschaftliche Unternehmungen: Herausgabe der mittelalterlichen Bibliothekskataloge. 748. — Wörterbuch der ägyptischen Sprache. 555.
- für besondere wissenschaftliche Untersuchungen und Veröffentlichungen: Prof. Dr. LUBARSCH, zur Fortführung von Experimenten über Fleckfieber. 387. — Prof. W. HOEPMISTER, zur Weiterführung seiner Arbeiten im Würzburger pathologischen Institut. 387. — Prof. W. RUFF, zur Beschaffung von Platin- und Kupfergeräten für seine Untersuchungen über Ruthenium. 387. — LIEBISCH und RUBENS, zur Fortsetzung ihrer Untersuchungen über die Eigenschaften der Kristalle im langwelligen Spektrum. 387. — Prof. Dr. HERMANN SCHNEIDER, als Druckunterstützung für seine Umlandstudien. 387. — Dem Verlage des Jahrbuchs für die Fortschritte der Mathematik. 555. — Der Deutschen Physikalischen Gesellschaft in Berlin für die physikalische Berichterstattung. 555. — Dr. AGNES BLUHM für experimentelle Erblichkeitsstudien. 555. — Prof. Dr. FERDINAND PAX für Untersuchungen an Anthozoen. 555. — SACHAU zur Bearbeitung des Oskar Mannschen Nachlasses durch Dr. HADANK. 556.
- Humboldt, Wilhelm von, Ausgabe seiner Werke. Jahresbericht. 120.
- Humboldt-Stiftung: Jahresbericht. 140.
- Ibn Mufarrigh, über einige persische Verse des Arabers —, von SACHAU. 760.
- Ibn Saad, Ausgabe desselben: Jahresbericht. 117. — Geldbewilligung. 387.
- Indien: über den indischen Eid, von LÜDERS. 463.
- Inschriften: Corpus inscriptionum Latinarum. 114.
- Instrumente, meteorologische, Beiträge zur Erfindungsgeschichte derselben, von HELLMANN. 463. (Abh.)
- Integrale, über die Reduktion vielfacher —, von SCHMIDT. 715.
- Integralgleichung, die — der elliptischen Thetanullfunktion, von Prof. Dr. F. BERNSTEIN. 211. 735—747.

- Isartal, über die Terrassen des — in den Alpen, von PENCK. 760.
- Isothermen, über — von Deutschland, von HELLMANN. 368. 369—376.
- Kabelvorspannungen, über die Berücksichtigung der — bei der statischen Berechnung der Flugzeuge, von MÜLLER-BRESLAU. 752.
- Kant-Ausgabe: Jahresbericht. 116.
- Kernverhältnisse, die — bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zellen, von Dr. FRITZ LEVY. 415. 417—425.
- Khitanische Glossen, über die — in den chinesischen Annalen der Liau-Dynastie, von F. W. K. MÜLLER. 403.
- Kirchengeschichte: VON HARNACK, Studien zur Vulgata des Hebräerbriefs. 65. 179—201. — Ausgabe der griechischen Kirchenväter. 145. — HOLL, Luthers Bedeutung für den Fortschritt der Auslegekunst. 753.
- Gelenke, Trauma und Erkrankungen der Knochen und —, von ORTH. 151—176. 255. 257—289. — über Traumen und Tuberkulose der Knochen und —, von ORTH. 758.
- Geographie: PENCK, über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den Moränen der Alpen. 293. — DE GROOT, über die allerältesten geographischen Namen Zentralasiens, die in chinesischen Schriften erwähnt werden und noch immer existieren. 575. — PENCK, über die Terrassen des Isartales in den Alpen. 760.
- Geologie: PENCK, über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den Moränen der Alpen. 293.
Vgl. Mineralogie.
- Gerhard-Stiftung: Ausschreibung des Stipendiums. 712—713.
- Geschichte: Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen. 114—115. — Prosopographia imperii Romani. 114. — Acta Borussica. 116. — BURDACH, Der Longinus-Speer in eschatologischem Lichte. 293, 294—321. — SCHÄFER, Das mittelalterliche Verfahren bei der Behandlung der sterblichen Überreste Abgeschiedener in Fällen des Ablebens fern der Heimat. 366. 478—498. — SCHUCHHARDT, Beobachtungen über das erste Auftreten der Leichenverbrennung in Mitteleuropa. 377. 499—521. — TANGL, über die Salzburger Urkundenfälschung im 10. Jahrhundert. 523. — Prof. Dr. EDUARD STRAMER, Studien über die sizilischen Register Friedrichs II. 523. 584—610. — TANGL, Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1916—1918. 523. 611—619. — KEHR, Bericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica 1919. 523. 620—631. — SECKEL, Die Akten der Wormser Synode 868. 557. — HINTZE, über Clausewitz' Lehre von der Verschiedenartigkeit der Kriege. 729. — MEINECKE, über Trajano Boccalini (1556—1613). 734.
Vgl. Inschriften, Kirchengeschichte, Numismatik, Staatswissenschaften.
- Geschlechtsverhältnis und Absterbeordnung getrenntgeschlechtigen Pflanzen, von CORRENS. 405.
- Goethe, über den Ausgang des Goethischen Tasso, von ROETHE. 759.
- Gordiiden, über die Stellung derselben im System, von HEIDER. 415. 464—477.
- Gotische Fremdworte in den baltischen Sprachen, von W. SCHULZE. 365.
- Griechische Kirchenväter, s. Kirchenväter.
- Griechische Münzwerke, s. Corpus nummorum.
- Griechische Rede, über die Kunstformen derselben; von VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF. 255.
- Güttler-Stiftung: Zuerteilung aus derselben. 149. — Ausschreibung der Stiftung für 1921. 149—150.

- Hebräerbrief, Studien zur Vulgata desselben, von VON HARNACK. 65. 179—201.
- Helligkeitsmessungen, über — des Planeten Venus, von G. MÜLLER. 555.
- Henoch-Stiftung, Statut der Max-Henoch-Stiftung. 755.
- Hippokrates, eine alexandrinische Buchfehde um einen Buchstaben in den hippokratischen Krankengeschichten, von Dr. E. WENKEBACH. 211. 241—253.
- Kirchenväter, griechische, Ausgabe derselben: Jahresbericht. 145.
- Knochen, Trauma und Erkrankungen der — und Gelenke, von ORTH. 151—176. 195. 257—289. — über Trauma und Tuberkulose der — und Gelenke, von ORTH. 758.
- Knochenbrüche, über Unfälle und —, von ORTH. 149.
- Kohlensäureassimilation, über den Energieumsatz bei der — in grünen Zellen, von Dr. C. MÜLLER und Prof. Dr. O. WARBURG. 733.
- Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden von einwertigen und zweiwertigen Metallen, 2. Mitteilung, nach experimentellen Untersuchungen des Hrn. E. VORTISCH, von LIEBISCH. 365. 426—442.
- Kunstwissenschaft: GOLDSCHMIDT, über die gotischen Madonnen-Standbilder. 752. — SCHUCHHARDT, drei neue Ölbildnisse von Leibniz. 757.
- Leibniz, drei neue Ölbildnisse von —, von SCHUCHHARDT. 757.
- Leibniz-Ausgabe: Jahresbericht. 120.
- Leichenverbrennungen in Mitteleuropa, Beobachtungen über das erste Auftreten derselben, von SCHUCHHARDT. 377. 499—521.
Vgl. Geschichte.
- Liau-Dynastie, über die khitanischen Glossen in den chinesischen Annalen der —, von F. W. K. MÜLLER. 403.
- Lichtsignale, Gerät zur Übermittlung von geheimen —, von BECKMANN und PAUL KNIPPING. 443—447.
- Literaturgeschichte: ROETHE, über die Entstehung des „Urfaust“. 379. 642—678. — BRANDT, über Shakespeares Verhältnis zu Cicero. 386. — NORDEN, aus Caesars literarischer Werkstatt. 715.
- Longinus-Speer, der — in eschatologischem Lichte, von BURDACH. 293. 294—321.
- Lukrezstudien, von DIELS. II. III. 1. 2—18.
- Luther, über seine Bedeutung für den Fortschritt der Auslegekunst, von HOLL. 753.
- Madonnen-Standbilder, über die gotischen —, von GOLDSCHMIDT. 752.
- Mathematik: CARATHÉODORY, über eine Verallgemeinerung der Picardschen Sätze. 1. 202—209. — SCHOTTKY, Thetafunktionen vom Geschlechte 4. 21—36. — Prof. Dr. F. BERNSTEIN, Die Integralgleichung der elliptischen Thetanullfunktionen. 211. 735—747. — CARATHÉODORY, über die Fourierschen Koeffizienten monotoner Funktionen. 524. 559—573. — Dr. H. HAMBURGER, über die Funktionalgleichung der Riemannschen Zetafunktion. 524. — SCHMIDT, über die Reduktion vielfacher Integrale. 715. — SCHOTTKY, über die Theta von drei Veränderlichen, als elliptisch-hyperelliptisch betrachtet. 748.
- Mazedonien, über metamorphe Gesteine in —, von Prof. O. H. ERDMANNSDÖRFFER. 557. 576—583.
- Mechanik: SCHWARZSCHILD, über den Einfluß von Wind und Luftdichte auf die Flugbahn der Geschosse. 37—63.
- Melanippe, von VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF. 727.
- Mercurialis annua versicolor* und *xantha*. Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, von CORRENS. V. 65. 212—240.
- Mesomedes, über den Lyriker — von VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF. 368.

- Météorologie: HELLMANN, über Isothermen von Deutschland. 368. 369—376. —
 HELLMANN, Beiträge zur Erfindungsgeschichte meteorologischer Instrumente. 463.
 (Abb.)
- Mexikaner, über die Jahresfeste derselben in der Bilderhandschrift des Palais Bourbon,
 von SELER. 416.
- Mikronesien, Bearbeitung der Flora von Papuasien und —. Jahresbericht. 146.
- Mineralogie: LIEBISCH, über Kristallisationsvorgänge in ternären Systemen aus Chloriden
 von einwertigen und zweiwertigen Metallen, 2. Mitteilung, nach experimentellen
 Untersuchungen des Hrn. Dr. E. VORTISCH. 365. 426—442. — Prof. Dr. O. H. ERD-
 MANNSPÖRFFER, über metamorphe Gesteine in Mazedonien. 557. 576—583.
 Vgl. Geologie.
- Mittelalterliche Bibliothekskataloge, Herausgabe derselben: Geldbewilligung.
 748.
- Monumenta Germaniae historica, Bericht über die Herausgabe derselben 1916 bis
 1918, von TANGL. 523. 611—619. — Desgleichen 1919, von KEHR. 523. 620—631.
- Moränen, über das Alter der pflanzenführenden Ablagerungen unter den — der
 Alpen, von PENCK. 293.
- Nahrungstrieb, der — des Menschen, von RUBNER. 211. 341—364.
- Nahrungsverbrauch, vergleichende Betrachtungen über den — bei tierischen
 Organismen, von RUBNER. 755.
- Neuhochdeutsche Sprach- und Bildungsgeschichte, Forschungen zu der-
 selben: Jahresbericht. 71—86. 139. — Geldbewilligung. 556.
- Nomenclator animalium generum et subgenerum: Jahresbericht. 118—119.
 — Geldbewilligung. 555.
- Normalspektrum s. Spektrum.
- Numismatik: Corpus nummorum. 115.
- Oktokorallen, über einen Versuch eines natürlichen Systems derselben, von
 KÜRENTHAL. 716.
- Orientalische Kommission: Jahresbericht. 137—139. — Geldbewilligung. 556.
- Osteuropa, über die Umgestaltung der osteuropäischen Agrarverfassung, von SERING.
 757.
- Papuasien, Bearbeitung der Flora von — und Mikronesien: Jahresbericht. 146.
- Papyrus, über die von Golenischeff veröffentlichten und von Gardiner übersetzten
 zwei Petersburger —, von ERMAN. 211.
- Pathologie: Dr. FRITZ LEVY, die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen.
 Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle, von Dr. FRITZ LEVY. 415.
 417—425.
 Vgl. Anatomie.
- Persisch, über einige persische Verse des Arabers Ibn Mufarrigh, von SACHAU. 760.
- Personalveränderungen in der Akademie vom 24. Januar 1919 bis 26. Januar 1920.
- Pflanzengeographie, s. Botanik.
- Pflanzenreich: Jahresbericht. 119—120. — Geldbewilligung. 555. — Publikation.
 149. 555.
- Phasengrenzkraft, über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potential-
 sprung und der elektrischen —, von Prof. Dr. H. FREUNDLICH und Prof. Dr. P. RONA.
 386. 397—402.
- Philologie, germanische: Unternehmungen der Deutschen Kommission. 122—136.
 — Forschungen zur neuhochdeutschen Sprach- und Bildungsgeschichte. 71—86.
 139. — Ausgabe der Werke Wilhelm von Humboldts. 120. — Wörterbuch der
 deutschen Rechtssprache. 142—145. — W. SCHULZE, über gotische Fremdwörter
 Sitzungsberichte. 1920.

- in den baltischen Sprachen. 365. — ROETHE, über die Entstehung des 'Urfauf'. 379. 642—678. — BRANDL, über Shakespeares Verhältnis zu Cicero. 386. — ROETHE, über den Ausgang des Goethischen Tasso. 759.
- Philologie, griechische: Corpus medicorum Graecorum. 120—122. — Ausgabe der griechischen Kirchenväter. 145. — Dr. E. WENKEBACH, eine alexandrinische Buchfehde um einen Buchstaben in den hippokratischen Krankengeschichten. 211. 241—253. — VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, über die Kunstformen der griechischen Rede. 255. — VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, über den Lyriker Mesomedes. 368. — VON WILAMOWITZ-MOELLENDORFF, Melanippe. 727.
- , lateinische: Corpus inscriptionum Latinarum. 114. — DIELS, Lukrezstudien II. III. 1. 2^f—18. — NORDEN, aus Cäsars literarischer Werkstatt. 715.
- , orientalische: Ausgabe des Ibn Saad. 117. — Unternehmungen der orientalischen Kommission. 137—139. — Wörterbuch der ägyptischen Sprache. 117—118. — ERMAN, über die von Golenischeff veröffentlichten und von Gardiner übersetzten zwei Petersburger Papyrus. 211. — F. W. K. MÜLLER, über die khitantischen Glossen in den chinesischen Annalen der Liau-Dynastie. 403. — LÜDERS, über den indischen Eid. 463. — DE GROOT, über die allerältesten geographischen Namen Zentralasiens, die in chinesischen Schriften erwähnt werden und noch immer existieren. 575. — SACHAU, über einige persische Verse des Arabers Ibn Mufarrigh. 760.
- Philosophie: Kant-Ausgabe. 116. — Leibniz-Ausgabe. 120. — Dilthey-Kommission. 140. — ROUX, über die prinzipielle Scheidung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen. 415. 525—554. — FICK, über 'W. ROUX Über Naturgesetz und Regel'. 716.
- Physik: SCHWARZSCHILD, über den Einfluß von Wind und Luftdichte auf die Flugbahn der Geschosse. 37—63. — EINSTEIN, über das Trägheitsmoment des Wasserstoff-Moleküls. 65. — EINSTEIN, über Schallschwingungen in teilweise dissoziierten Gasen. 379. 380—385. — Prof. Dr. E. M. VON HORNBOSTEL und Dr. M. WERTHEIMER, über die Wahrnehmung der Schallrichtung. 386. 388—396. 574. — Prof. Dr. H. FREUNDLICH und Prof. Dr. P. RONA, über die Beziehungen zwischen dem elektrokinetischen Potentialsprung und der elektrischen Phasengrenzkraft. 386. 397—402. — Prof. Dr. Max JACOB, Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit des Wassers im Bereich von 7°—72°. 403. 406—413. — ROUX, über die prinzipielle Scheidung von Naturgesetz und Regel, von Wirken und Vorkommen. 415. 525—554. — BECKMANN und PAUL KNIPPING, Gerät zur Übermittlung von geheimen Lichtsignalen. 443—447. — Prof. Dr. E. REGENER, über die Ursache, welche bei den Ehrenhaftchen Messungen wahrscheinlich die Existenz von Subelektronen vorläuscht. 524. 632—642. — Dr. P. GÜNTHER, innere Reibung des Wasserstoffs bei sehr tiefen Temperaturen. 575. 720—726. — FICK, über 'W. ROUX Über Naturgesetz und Regel'. 716. — PLANCK, über die Ableitung des Gesetzes der Energieverteilung im Normalspektrum. 727. — RUBENS, über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationspektrum des Wasserdampfs. 733. — Dr. C. MÜLLER und Prof. Dr. O. WARBURG, über den Energieumsatz bei der Kohlensäureassimilation in grünen Zellen. 733. — NERNST, über die Anwendung des neuen Wärmesatzes auf verdünnte Lösungen. 754.
- Physiologie, s. Anatomie.
- Picardsche Sätze, über eine Verallgemeinerung derselben, von CARATHÉODORY. I. 202—209.
- Planeten, über Helligkeitsmessungen des — Venus, von G. MÜLLER. 555.

- Plasmolyse, zur Physiologie der Zellteilung; 5. Mitteilung, über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach —, von HABERLANDT. 322. 323—338.
- Politische Korrespondenz Friedrichs des Großen, s. Friedrich der Große.
- Potentialsprung, über die Beziehungen zwischen den elektrokinetischen — und der elektrischen Phasengrenzkraft, von Prof. Dr. H. FREUNDLICH und Prof. Dr. P. RONA. 386. 397—402.
- Preise und Preisaufgaben: Cotheniussches Legat. 709—710. — Charlotten-Stiftung. 710—711. — Akademische Preisaufgabe. 711—712. — Steinersehe Stiftung. 713.
- Prosopographia imperii Romani: Jahresbericht. 114.
- Quecksilberlampe, über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der — sowie über das Rotationspektrum des Wasserdampfes, von RUBENS. 733.
- Rechtswissenschaft: Corpus glossarum anteaecursianarum. 146—147. — Ausgabe des Decretum Bonizonis. 146—147. — Wörterbuch der deutschen Rechtssprache. 142—145. — STUTZ, die Schweiz in der Deutschen Rechtsgeschichte. 92—114. — SECKEL, die Akten der Wormser Synode 868. 557. — STUTZ, das Berner evangelische Universitätspredigeramt in seinem Verhältnis zu Staat, Kirche und Gemeinde. 754.
- Rede, über die Kunstformen der griechischen —, von WILANOWITZ-MOELLEN-DORFF. 255.
- Register, Studien über die sizilischen — Friedrichs II., von Prof. Dr. EDUARD STHAMER. 523. 584—610.
- Riemannsche Zetafunktion, über die Funktionalgleichung derselben, von Dr. H. HAMBURGER. 524.
- Rotationspektrum, s. Spektrum.
- Salzburger Urkundenfälschung im 10. Jahrhundert, über dieselbe, von TÄNGL. 523.
- Samson-Stiftung: Jahresbericht. 148.
- Savigny-Stiftung: Jahresbericht. 140—141.
- Schallrichtung, über die Wahrnehmung derselben, von Prof. Dr. E. M. VON HORN-BOSTEL und Dr. M. WERTHEIMER. 386. 388—396. 574.
- Schallschwingungen, über. — in teilweise dissoziierten Gasen, von EINSTEIN. 379. 380—385.
- Schweiz, die — in der Deutschen Rechtsgeschichte, von STUTZ. 92—114.
- Sekretare, beständige, Wahl: LÜDERS. 749. — Rücktritt: DIELS. 749.
- Shakespeare, über sein Verhältnis zu Cicero, von BRANDL. 386.
- Sizilische Register Friedrichs II., Studien über dieselben, von Prof. Dr. EDUARD STHAMER. 523. 584—610.
- Spektrum, über die Ableitung des Gesetzes der Energieverteilung im Normalpektrum, von PLANCK. 727. — Über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationspektrum des Wasserdampfes, von RUBENS. 733.
- Sprachwissenschaft: W. SCHULZE, über Gotische Fremdworte in den baltischen Sprachen. 365. — SCHUCHARDT, Sprachursprung III (Prädikat, Subjekt, Objekt). 403. 448—462. — SCHUCHARDT, Exkurs zu Sprachursprung III. 727.
- Staatswissenschaft: Acta Borussia. 116. — SERING, über die Umgestaltung der osteuropäischen Agrarverfassung. 757.
- Sternphotometrie mit Photozelle und Verstärkerröhre, von Prof. Dr. H. ROSENBERG. 716.
- Stiftungen, s. Fischer-Stiftung und Henoch-Stiftung.

- Strahlung, über die Energieverteilung der langwelligen — des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationsspektrum des Wasserdampfs, von RUBENS. 733.
- Strohaufschließung, über Fortschritte in derselben, von BECKMANN. 377.
- Subelektronen, über die Ursache, welche bei den Ehrenhaftschen Messungen wahrscheinlich die Existenz von — vortäuscht, von Prof. Dr. E. REGENER. 524. 632—641.
- Tasso, über den Ausgang des Goethischen —, von ROETHE. 759.
- Technik: SCHWARZSCHILD, über den Einfluß von Wind und Luftdichte auf die Flugbahn der Geschosse. 37—63. — MÜLLER-BRESLAU, über die Berücksichtigung der Kabelvorspannungen bei der statischen Berechnung der Flugzeuge. 752.
- Theta, über die — von drei Veränderlichen, als elliptisch-hyperelliptisch betrachtet, von SCHOTTKY. 748.
- Thetafunktionen vom Geschlechte 4, von SCHOTTKY. 21—36.
- Thetanullfunktion, die Integralgleichung der elliptischen —, von Prof. Dr. F. BERNSTEIN. 211. 735—747.
- Tiergeographie, s. Zoologie.
- Tierreich: Jahresbericht. 118. — Geldbewilligung. 555.
- Todesanzeigen: VOIGT. 1. — BÜCKING. 150. — PFEFFER. 256. — BÜTSCHLI. 256. — FÜRBRINGER. 366. — IMHOOP-BLUMER. 463. — DRESSEL. 729. — STRUVE. 749.
- Trägheitsmoment, über das — des Wasserstoff-Moleküls, von EINSTEIN. 65.
- Trauma und Erkrankungen der Knochen und Gelenke, von ORTH. 151—176. 255. 257—289. — Über — und Tuberkulose der Knochen und Gelenke, von ORTH. 758.
- Tuberkulose, über Traumen und — der Knochen und Gelenke, von ORTH. 758.
- Unfälle, über — und Knochenbrüche, von ORTH. 149.
- Urfaust, über die Entstehung desselben, von ROETHE. 379. 642—678.
- Urkundenfälschung, über die Salzburger — im 10. Jahrhundert, von TANGL. 523.
- Venus, Planet, über Helligkeitsmessungen desselben, von G. MÜLLER. 555.
- Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, von CORRENS, III—V. 65. 212—240.
- Veronica gentianoides albocincta. Vererbungsversuche mit buntblättrigen Sippen, von CORRENS, III. 65. 212—240.
- Vulgata, Studien zur — des Hebräerbriefs von VON HARNACK. 65. 179—201.
- Wahl von ordentlichen Mitgliedern: POMPECKI. 322. — VON LAUE. 749.
- von korrespondierenden Mitgliedern: SOMMERFELD. 377. — DEBYE. 377. — EBNER RITTER VON ROFENSTEIN. 749. — TOLDT. 749. — BOAS. 749. — HEYMANS. 749. — SETHÉ. 749. — DEBIO. 755. — H. H. MEYER. 756.
- Wärmesatz, über die Anwendung des neuen — auf verdünnte Lösungen, von NERNST. 754.
- Wasser, Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit desselben im Bereich von 7° bis 72°, von Prof. Dr. MAX JAKOB. 403. 406—413.
- Wasserdampf, über die Energieverteilung der langwelligen Strahlung des Auerbrenners und der Quecksilberlampe sowie über das Rotationsspektrum des —, von RUBENS. 733.
- Wasserstoff, innere Reibung desselben bei sehr tiefen Temperaturen, von Dr. P. GÜNTHER. 575. 720—726.
- Wasserstoff-Molekül, über das Trägheitsmoment desselben, von EINSTEIN. 65.
- Wenzel-Stiftung: Jahresbericht. 141—148. — Publikationen. 748.
- Wormser Synode 868, die Akten derselben, von SECKEL. 557.
- Wörterbuch der ägyptischen Sprache: Jahresbericht. 117. 118. — Geldbewilligung. 555.

- Wörterbuch der deutschen Rechtssprache: Jahresbericht. 142—145.
- Zelle. Die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der —; von Dr. FRITZ LEVY. 415. 417—425.
- Zellteilung, zur Physiologie derselben; fünfte Mitteilung, über das Wesen des plasmolytischen Reizes bei Zellteilungen nach Plasmolyse, von HABERLANDT. 322. 323—336.
- Zentralasien, über die allerältesten geographischen Namen —, die in chinesischen Schriften erwähnt werden und noch immer existieren, von DE GROOT. 575.
- Zetafunktion, über die Funktionalgleichung der Riemannschen —, von Dr. H. HAMBURGER. 524.
- Zoologie: Nomenclator animalium generum et subgenerum. 118—119. — „Tierreich“. 118. — HEIDER, über die Stellung der Gordiiden im System. 415. 464—477. — Dr. FRITZ LEVY, die Kernverhältnisse bei parthenogenetischen Fröschen. Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der Zelle. 415. 417—425. — KÜKENTHAL, über einen Versuch eines natürlichen Systems der Oktokorallen. 716.
- Vgl. Anatomie und Physiologie.

Berichtigung.

In der Abhandlung von v. HORNPOSTEL und WERTHEIMER »Über die Wahrnehmung der Schallrichtung«, Sitzungsberichte 1920, ist S. 395 Z. 10 von unten zu lesen:

$$\frac{1}{2 t_k} \text{ statt: } \frac{1}{2} t_k.$$

Ausgegeben am 12. Januar 1921.

weise oder auch in weiterer Ausführung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Sollte ein dem zuwiderlaufende Veröffentlichung dem redigierenden Sekretär vor der Ausgabe in den akademischen Schriften zur Kenntnis kommen, so hat er die Mitteilung aus diesen zu entfernen.

Wenn der Verfasser einer aufgenommenen wissenschaftlichen Mitteilung dasselbe anderweitig (namentlich in der öffentlichen, Fachzeitung, als ihm dies nach der geltenden Rechtsprechung zuzusteht, so bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtsakademie.

Gedrucktsachen, in der Erwägung zu veröffentlichen, ist dem Verfasser unbeschränkt gestattet.

Aus § 21

Die Sitzungsberichte erscheinen in einzelnen Stücken an drei Tagen Donnerstags jede Tage nach jeder Sitzung.

Aus § 22

Jeder Sitzungsbericht eröffnet eine Übersicht über die in der Sitzung vorgetragene wissenschaftlichen Mitteilungen, und unter die zur Veröffentlichung geeigneten geschichtlichen Angelegenheiten.

Hinter den Titel der wissenschaftlichen Mitteilungen folgen in dieser Übersicht kurze Inhaltsangaben derselben, welche der Verfasser einträgt, und nur welche sich veranlassen. Diese Inhaltsangaben sollen sich in der Regel auf 3–4 Zeilen beschränken, höchstens 10 Zeilen überschreiten.

Die in einer der Schriften der Akademie erscheinenden Mitteilungen werden nur vorgesetzten Stellen bezeichnet, für die die Abhandlungen bestimmten wissenschaftlichen Abteilungen zugehört.

Wissenschaftliche Mitteilungen fremder Verfasser werden in dem Bericht über diejenige Sitzung aufgeführt, in welcher deren Aufnahme in die akademischen Schriften endgültig beschlossen wird.

Aus § 27

Das Manuskript einer in einer akademischen Sitzung am Donnerstags zur Aufnahme in die Sitzungsberichte zugelassenen Mitteilung, welche am nächsten Donnerstag gedruckt erscheinen soll, muß der Regel nach in der Sitzung selbst, spätestens bis Freitag 10 Uhr morgens, dem redigierenden Sekretär oder der Reichsdruckerei druckfertig zuzustellen werden. Später eingereichte Manuskripte werden, mit dem Präsentationsvermerk des redigierenden Sekretärs (oder des Archivars versehen, für ein späteres Stück zurückgelegt.

Dasselbe kann von vornherein mit Mitteilungen versehen, deren Satz aus irgendwelchen Gründen besondere Schwierigkeiten erwarten läßt, oder welche den in den §§ 3 und 4 enthaltenen Bestimmungen nicht entsprechen.

Die Reichsdruckerei versendet spätestens am Montag Abend die Korrekturen an die hier wohnenden oder auswendigen Verfasser, oder an die Mitglieder, welche die Mitteilung vorgelegt haben, mit der Angabe, daß sie dieselben am Dienstag Abend wieder abholen lassen werde; wünscht jedoch die mit der Korrektur betraute Person Revision zu lesen, so muß sie die Korrektur bereits Dienstag früh an die Druckerei zurückkufen. Wird die Korrektur länger als bis Dienstag Abend von der damit betrauten Person behalten, so hat diese es zu verantworten, wenn die Mitteilung in einem späteren Stück erscheint.

Nach auswärts werden Korrekturen nur auf Verlangen versandt, die Verfasser verzichten damit auf Erscheinen ihrer Mitteilung nach acht Tagen. Fremden Verfassern, deren Korrekturen erst nach dem vorliegenden Mitglieder zur Revision unterbreitet werden müssen, kann das Erscheinen am nächsten Ausgabestage überhaupt nicht zugesichert werden.

Aus § 36

Die Akademie behält sich das Recht vor, von einer vergriffenen Abhandlung eine zweite Auflage zu veranstalten.

Abhandlungen der Akademie

Jahrg 1918.	Physikalisch-mathematische Klasse	431,-
	Philosophisch-historische Klasse	406,-
Jahrg 1919.	Physikalisch-mathematische Klasse	5,-
	Philosophisch-historische Klasse	407,50

Einzelne Abhandlungen aus den Jahren 1917–1920

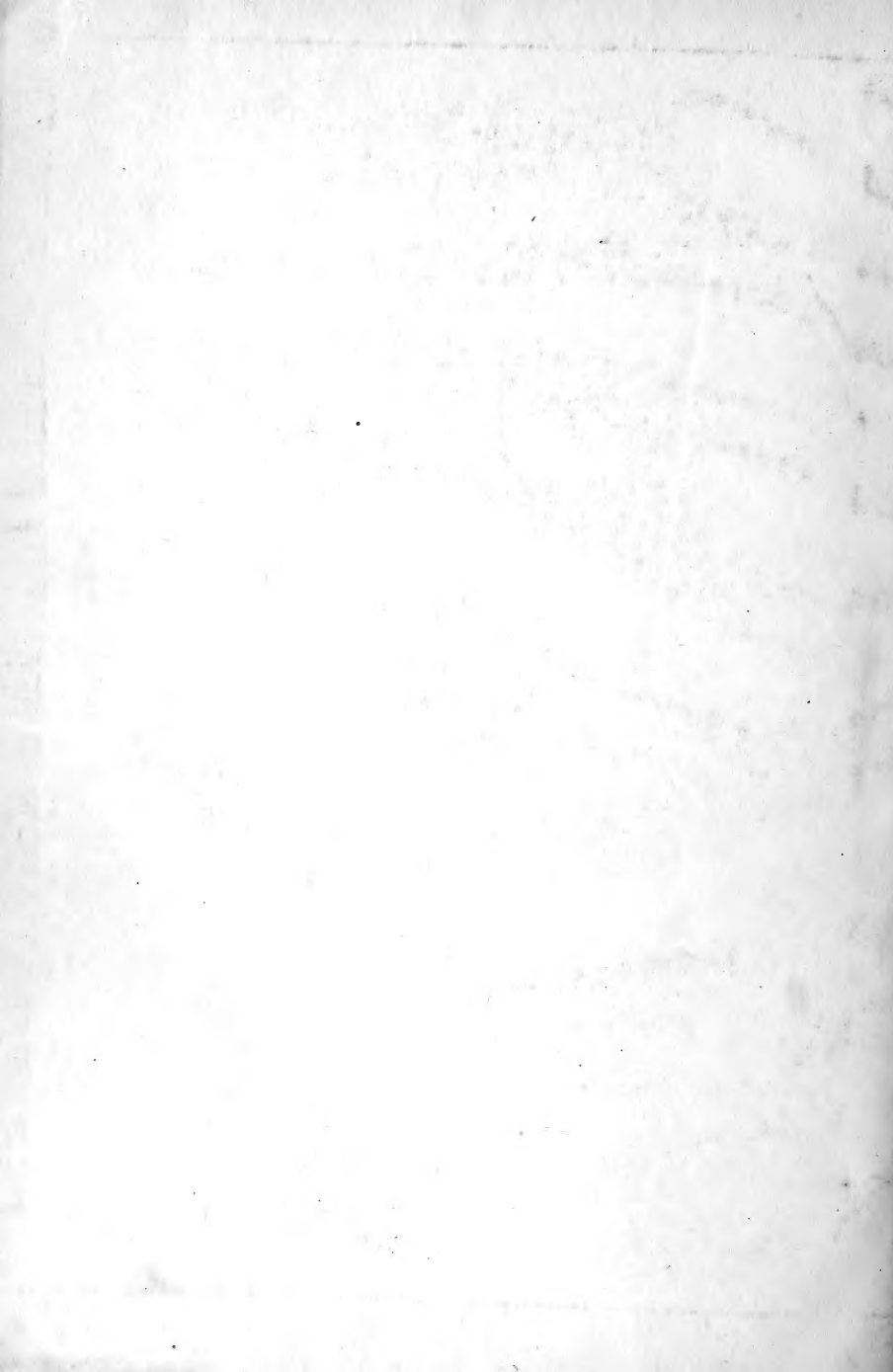
Physikalisch-mathematische Klasse

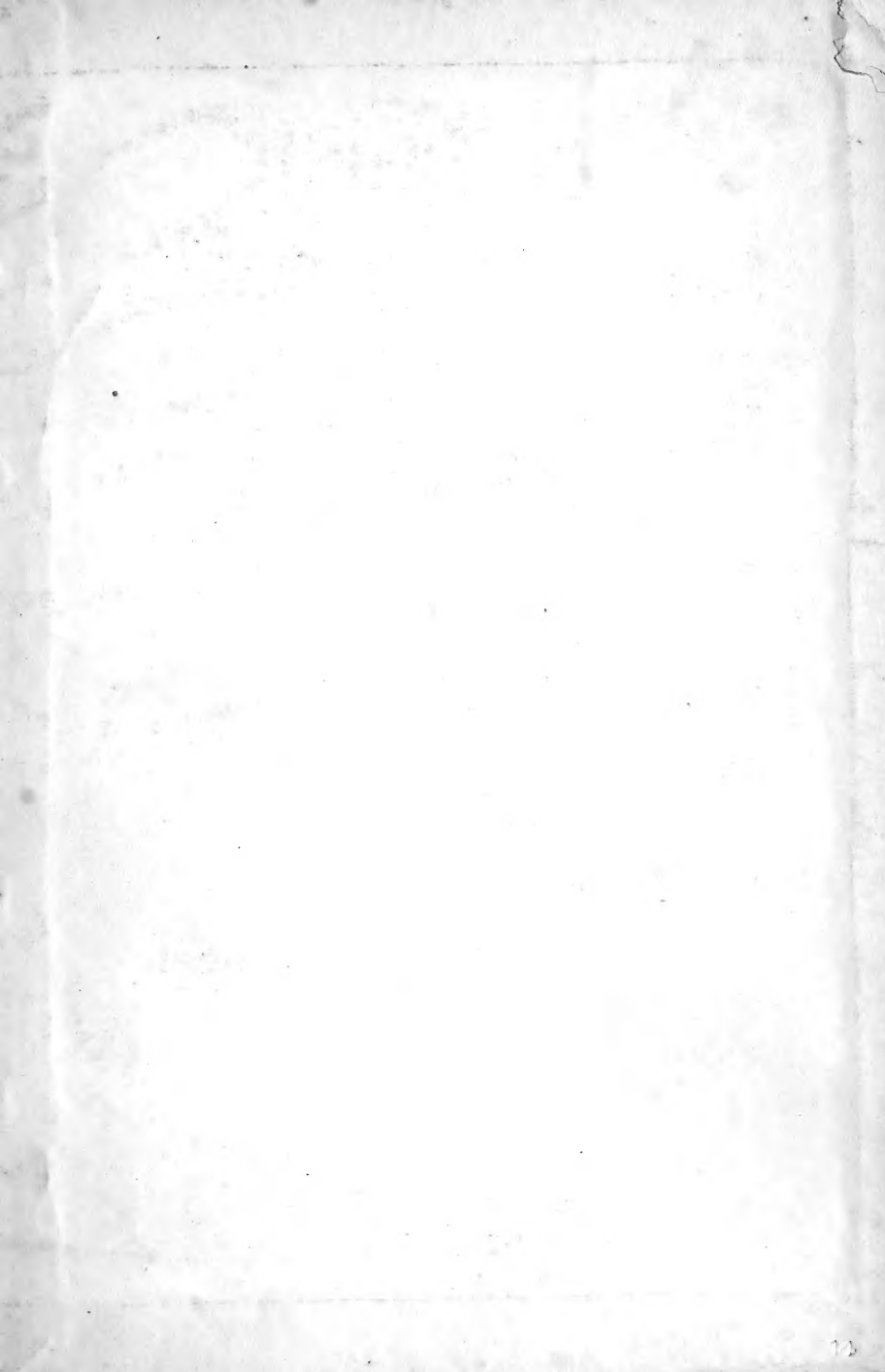
W. KÖHLER: Aus der Anthropidenstation auf Teneriffa. III. Intelligenzprüfungen an Anthropoiden I. (1917, 1)	4 14,25
VON WALDEYER-HARTZ: Die Intraparietalnähte (1917, 2)	7,50
G. STRUBE: Neue Elemente der inneren Saturnstrabanten (1918, 1)	10,50
W. KÖHLER: Aus der Anthropidenstation auf Teneriffa. IV. Nachweis einfacher Strukturpunkte beim Schimpanse und beim Haushuhn (1918, 2)	6,-
O. MICHEL: Kausale Studie zum ontogenetischen und phylogenetischen Geschehen am Kieler (1918, 3)	10,50
F. K. GINZEL: Beiträge zur Kenntnis der historischen Sonnenfinsternisse und zur Frage ihrer Verwendbarkeit (1918, 4)	4,50
HABERLANDT: Gedächtnisrede auf Simon Schwendener (1919)	1,50
HERMANN: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der morphologischen List (1920, 1)	3,-

Philosophisch-historische Klasse

SCHUCHHARDT: Die sogenannten Trajanswälle in der Dobrudscha (1918, 12)	4 6,-
S. SINGER: Arabische und europäische Poesie im Mittelalter (1918, 13)	2,25
C. BR. JENSEN: Neoptolemos und Horaz (1918, 14)	3,75
ERMAN: Reden, Rufe und Lieder auf Graberbildern des alten Reiches (1918, 15)	5,25
DIELS und E. SCHRAMM: Philolaos Belopoiika (Viertes Buch der Mechanik) (1918, 16)	7,50
G. PLAMANN: Der Idioslogos. Untersuchung zur Finanzverwaltung Ägyptens in hellenistisch-romischer Zeit (1918, 17)	6,-







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01298 9869