













SITZUNGSBERICHTE

27
Lm.

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

JAHRGANG 1896.

ERSTER HALBBAND. JANUAR BIS JUNI.

STÜCK 1—XXXII MIT VIER TAFELN.

BERLIN, 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER.

UNIVERSITY OF MICHIGAN

AS182
.B35

UNIVERSITY OF MICHIGAN

20. Sept. 1895

INHALT.

	Seite
Verzeichniss der Mitglieder am 1. Januar 1896	I
Adresse an Hrn. KARL WEINHOLD zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubilaeums am 14. Januar 1896	3
FROBENIUS: Über die cogredienten Transformationen der bilinearen Formen	7
DAHL: Vergleichende Untersuchungen über die Lebensweise wirbelloser Aasfresser	17
SCHAUDINN: Über den Zeugungskreis von <i>Paramoeba eilhardi</i> n. g. n. sp.	31
DIELS: Festrede	45
Bericht über die Politische Correspondenz FRIEDRICH'S des Grossen	58
Bericht über die Acta Borussica	58
Bericht über die Sammlung der griechischen Inschriften	60
Bericht über die Sammlung der lateinischen Inschriften	60
Bericht über die Prosopographie der römischen Kaiserzeit	61
Bericht über das Corpus nummorum	62
Bericht über die Aristoteles-Commentare	62
Bericht über die Ausgabe der griechischen Kirchenväter	62
Bericht über den Thesaurus linguae latinae	63
Bericht über die HUMBOLDT-Stiftung	64
Bericht über die SAVIGNY-Stiftung	65
Bericht über die BOPP-Stiftung	65
Bericht über die EDUARD GERHARD-Stiftung	66
Bericht über das Historische Institut in Rom	66
Bericht über die HERMANN und ELISE geb. HECKMANN WENTZEL-Stiftung	67
Bericht über die KANT-Ausgabe	68
Personalveränderungen	68
FISCHER und NIEBEL: Über das Verhalten der Polysaccharide gegen einige thierische Secrete und Organe	73
SCHAUDINN: Über die Copulation von <i>Actinophrys sol</i> EHREGG.	83
BILTZ: Über die Bestimmung der Moleculargrösse einiger anorganischer Substanzen	91
Adresse an Hrn. ADOLF KIRCHHOFF zum fünfzigjährigen Doctorjubilaeum am 4. Februar 1896	99
HERTWIG: Über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Entwicklung der Froscheier	105
HARNACK: Das Zeugniß des Ignatius über das Ansehen der römischen Gemeinde	111
WULFF: Zur Morphologie des Natronsalpeters. (Zweite Mittheilung.)	135
PLANCK: Über elektrische Schwingungen, welche durch Resonanz erregt und durch Strahlung gedämpft werden	151
HOLBORN: Über den zeitlichen Verlauf der magnetischen Induction	173
SACHAU: Über die Poesie in der Volkssprache der Nestorianer	179
MERTENS: Über die GAUSS'schen Summen	217
WARBURG: Über die Wirkung des Lichts auf die Funkenentladung	223
CURTIVS: Die Schatzhäuser von Olympia	239
WEBER: Vedische Beiträge. IV.	253
DILTHEY: Beiträge zum Studium der Individualität	295
WATTENBACH: Über Widukind von Corvey und die Erzbischöfe von Mainz	339

	Seite
FISCHER: Configuration der Weinsäure	353
KÖHLER: Über die Πολιτεία Λακεδαιμονίων Xenophou's	361
SELENKA: Die Rassen und der Zahnwechsel des Orang-Utan	381
VOGEL: Über das Spectrum von Mira Ceti	395
KOSSEL: Über die basischen Stoffe des Zellkerns	403
HELMERT: Ergebnisse von Messungen der Intensität der Schwerkraft auf der Linie Kolberg-Schneekoppe	409
REISNER: Altbabylonische Maasse und Gewichte	417
HIRSCHFELD: Aquitanien in der Römerzeit	429
DIELS: Zum delphischen Paian des Philodamos	457
DÜMLER: Jahresbericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica	463
LYONS und BORCHARDT: Eine trilingue Inschrift von Philae (hierzu Taf. I und II)	469
ERMAN: Zu der hieroglyphischen Inschrift	474
HIRSCHFELD: Zu der lateinisch-griechischen Inschrift	478
DUANE: Über eine dämpfende Wirkung des magnetischen Feldes auf rotirende Isolatoren	487
FRITSCH: Über die Ausbildung der Rassenmerkmale des menschlichen Haupthaars (hierzu Taf. III)	491
VIRCHOW: Anlage und Variation	515
SCHWENDENER: Das Wassergewebe im Gelenkpolster der Marantaceen (hierzu Taf. IV)	535
BRANDES: Über die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen	547
KAYSER: Über die Spectren des Argon	551
E. SCHMIDT: Faust und Luther	567
SPIEGELBERG: Die erste Erwähnung Israels in einem aegyptischen Texte	593
FROBENIUS: Über vertauschbare Matrizen	601
CONZE: Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archäologischen Instituts	615
HARNACK: Die pseudojustinische »Rede an die Griechen«	627
BUSSE: Über diejenige punktweise eindeutige Beziehung zweier Flächenstücke auf einander, bei welcher jeder geodactischen Linie des einen eine Linie constanter geodactischer Krümmung des anderen entspricht	651
GOLDSTEIN: Über Aufnahmen mit Röntgenstrahlen	667
HOLBORN und WIEN: Über Messung tiefer Temperaturen	673
WEBER: Vedische Beiträge. V.	681
FROBENIUS: Über Beziehungen zwischen den Primidealen eines algebraischen Körpers und den Substitutionen seiner Gruppe	689
DAHL: Die Verbreitung der Thiere auf hoher See	705
HIRSCHFELD: Zu Tibullus I, 7, 11	715
VAHLEN: Über Ennius und Lucretius	717
Adresse an Lord KELVIN zu seinem fünfzigjährigen Professorjubiläum	729

VERZEICHNISS

DER

MITGLIEDER DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

JANUAR 1896.

I. BESTÄNDIGE SECRETARE:

	Gewählt von der	Datum der Königl. Bestätigung
Hr. <i>Auwers</i>	phys.-math. Classe	1878 April 10.
- <i>Vahlen</i>	phil.-hist. -	1893 April 5.
- <i>Diels</i>	phil.-hist. -	1895 Nov. 27.
- <i>Waldeyer</i>	phys.-math. -	1896 Jan. 20.

II. ORDENTLICHE MITGLIEDER

der physikalisch-mathematischen Classe	der philosophisch-historischen Classe	Datum der Königlichen Bestätigung
Hr. <i>Emil du Bois-Reymond</i> . . . . .	. . . . .	1851 März 5.
	Hr. <i>Heinrich Kiepert</i>	1853 Juli 25.
- <i>Heinr. Ernst Beyrich</i> . . . . .	. . . . .	1853 Aug. 15.
- <i>Karl Friedr. Rammelsberg</i> . . . . .	. . . . .	1855 Aug. 15.
- <i>Karl Weierstrafs</i> . . . . .	. . . . .	1856 Nov. 19.
	- <i>Albrecht Weber</i>	1857 Aug. 24.
	- <i>Theodor Mommsen</i>	1858 April 27.
	- <i>Adolf Kirchhoff</i>	1860 März 7.
	- <i>Ernst Curtius</i>	1862 März 3.
- <i>Arthur Auwers</i> . . . . .	. . . . .	1866 Aug. 18.
- <i>Rudolf Virchow</i> . . . . .	. . . . .	1873 Dec. 22.
	- <i>Johannes Vahlen</i>	1874 Dec. 16.
	- <i>Eberhard Schrader</i>	1875 Juni 14.
	- <i>Alexander Conze</i>	1877 April 23.
- <i>Simon Schwendener</i> . . . . .	. . . . .	1879 Juli 13.
- <i>Hermann Munk</i> . . . . .	. . . . .	1880 März 10.

Ordentliche Mitglieder		Datum der Königlichen Bestätigung	
der physikalisch-mathematischen Classe	der philosophisch-historischen Classe		
	Hr. <i>Adolf Tobler</i>	1881	Aug. 15.
	- <i>Wilhelm Wattenbach</i>	1881	Aug. 15.
	- <i>Hermann Diels</i>	1881	Aug. 15.
Hr. <i>Hans Landolt</i>		1881	Aug. 15.
- <i>Wilhelm Waldeyer</i>		1884	Febr. 18.
	- <i>Alfred Pernice</i>	1884	April 9.
	- <i>Heinrich Brunner</i>	1884	April 9.
	- <i>Johannes Schmidt</i>	1884	April 9.
- <i>Lazarus Fuchs</i>		1884	April 9.
- <i>Franz Eilhard Schulze</i>		1884	Juni 21.
- <i>Wilhelm von Bezold</i>		1885	März 9.
	- <i>Eduard Sachau</i>	1887	Jan. 24.
	- <i>Gustav Schmoller</i>	1887	Jan. 24.
	- <i>Wilhelm Dilthey</i>	1887	Jan. 24.
- <i>Karl Klein</i>		1887	April 6.
- <i>Karl August Möbius</i>		1888	April 30.
	- <i>Ernst Dümmler</i>	1888	Dec. 19.
	- <i>Ulrich Koehler</i>	1888	Dec. 19.
	- <i>Karl Weinhold</i>	1889	Juli 25.
- <i>Adolf Engler</i>		1890	Jan. 29.
	- <i>Adolf Harnack</i>	1890	Febr. 10.
- <i>Hermann Karl Vogel</i>		1892	März 30.
- <i>Wilhelm Dames</i>		1892	März 30.
- <i>Hermann Amandus Schwarz</i>		1892	Dec. 19.
- <i>Georg Frobenius</i>		1893	Jan. 14.
- <i>Emil Fischer</i>		1893	Febr. 6.
- <i>Oscar Hertwig</i>		1893	April 17.
- <i>Max Planck</i>		1894	Juni 11.
	- <i>Karl Stumpf</i>	1895	Febr. 18.
	- <i>Erich Schmidt</i>	1895	Febr. 18.
	- <i>Adolf Erman</i>	1895	Febr. 18.
- <i>Friedrich Kohlrausch</i>		1895	Aug. 13.
- <i>Emil Warburg</i>		1895	Aug. 13.
	- <i>Heinrich von Treitschke</i>	1895	Aug. 13.

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

III. AUSWÄRTIGE MITGLIEDER

der physikalisch-mathematischen Classe	der philosophisch-historischen Classe	Datum der Königlichen Bestätigung
Hr. <i>Robert Wilhelm Bunsen</i> in Heidelberg		1862 März 3.
- <i>Charles Hermite</i> in Paris		1884 Jan. 2.
- <i>August Kekulé von Stra-</i> <i>donitz</i> in Bonn		1885 März 2.
	Hr. <i>Otto von Boethlingk</i> in Leipzig.	1885 Nov. 30.
- <i>Albert von Kölliker</i> in Würzburg		1892 März 16.
	- <i>Eduard Zeller</i> in Stuttgart	1895 Jan. 14.

IV. EHREN-MITGLIEDER.

	Datum der Königlichen Bestätigung
Earl of <i>Crawford and Balcarres</i> in Dunecht, Aberdeen .	1883 Juli 30.
Hr. <i>Max Lehmann</i> in Göttingen	1887 Jan. 24.
- <i>Ludwig Boltzmann</i> in Wien	1888 Juni 29.

V. CORRESPONDIRENDE MITGLIEDER.

Physikalisch-mathematische Classe.

	Datum der Wahl	
Hr. <i>Alexander Agassiz</i> in Cambridge, Mass.	1895	Juli 18.
- <i>Adolf von Baeyer</i> in München	1884	Jan. 17.
- <i>Friedrich Beilstein</i> in Petersburg	1888	Dec. 6.
- <i>Eugenio Beltrami</i> in Rom	1881	Jan. 6.
- <i>Eduard van Beneden</i> in Lüttich	1887	Nov. 3.
- <i>Francesco Brioschi</i> in Mailand	1881	Jan. 6.
- <i>Stanislao Cannizzaro</i> in Rom	1888	Dec. 6.
- <i>Elvin Bruno Christoffel</i> in Strassburg	1868	April 2.
- <i>Ferdinand Cohn</i> in Breslau	1889	Dec. 19.
- <i>Alfonso Cossa</i> in Turin	1895	Juni 13.
- <i>Luigi Cremona</i> in Rom	1886	Juli 15.
- <i>Richard Dedekind</i> in Braunschweig	1880	März 11.
- <i>Alfred-Louis-Olivier Des Cloizeaux</i> in Paris	1895	Juni 27.
- <i>Armand-Hippolyte-Louis Fizeau</i> in Paris	1863	Aug. 6.
- <i>Walter Flemming</i> in Kiel	1893	Juni 1.
- <i>Edward Frankland</i> in London	1856	Nov. 8.
- <i>Remigius Fresenius</i> in Wiesbaden	1888	Dec. 6.
- <i>Carl Gegenbaur</i> in Heidelberg	1884	Jan. 17.
- <i>Archibald Geikie</i> in London	1889	Febr. 21.
- <i>Wollcott Gibbs</i> in Newport, R. I.	1885	Jan. 29.
- <i>David Gill</i> , Kgl. Sternwarte am Cap der Guten Hoffnung	1890	Juni 5.
- <i>Benjamin Apthorp Gould</i> in Cambridge, Mass.	1883	Juni 7.
- <i>Karl Wilhelm von Gumbel</i> in München	1895	Juni 13.
- <i>Julius Hann</i> in Wien	1889	Febr. 21.
- <i>Franz von Hauer</i> in Wien	1881	März 3.
- <i>Rudolf Heidenhain</i> in Breslau	1884	Jan. 17.
- <i>Wilhelm His</i> in Leipzig	1893	Juni 1.
- <i>Johann Friedrich Hittorf</i> in Münster	1884	Juli 31.
Sir <i>Joseph Dalton Hooker</i> in Kew	1854	Juni 1.
Hr. <i>William Huggins</i> in London	1895	Dec. 12.
Lord <i>Kelvin</i> in Glasgow	1871	Juli 13.
Hr. <i>Leo Königsberger</i> in Heidelberg	1893	Mai 4.
- <i>Adalbert Krueger</i> in Kiel	1887	Febr. 10.
- <i>Rudolf Leuckart</i> in Leipzig	1887	Jan. 20.
- <i>Franz von Leydig</i> in Würzburg	1887	Jan. 20.
- <i>Rudolf Lipschitz</i> in Bonn	1872	April 18.
- <i>Moritz Loewy</i> in Paris	1895	Dec. 12.
- <i>Éleuthère-Élie-Nicolas Mascart</i> in Paris	1895	Juli 18.

Physikalisch-mathematische Classe.

Datum der Wahl

Hr. <i>Karl Neumann</i> in Leipzig	1893	Mai 4.
- <i>Simon Newcomb</i> in Washington	1883	Juni 7.
- <i>Wilhelm Pfeffer</i> in Leipzig	1889.	Dec. 19.
- <i>Eduard Pflüger</i> in Bonn	1873	April 3.
- <i>Georg Quincke</i> in Heidelberg	1879	März 13.
- <i>Friedrich von Recklinghausen</i> in Strassburg	1885	Febr. 26.
- <i>Gustav Retzius</i> in Stockholm	1893	Juni 1.
- <i>Ferdinand von Richthofen</i> in Berlin	1881	März 3.
- <i>Heinrich Rosenbusch</i> in Heidelberg	1887	Oct. 20.
- <i>George Salmon</i> in Dublin	1873	Juni 12.
- <i>Ernst Christian Julius Schering</i> in Göttingen	1875	Juli 8.
- <i>Albrecht Schrauf</i> in Wien	1895	Juni 13.
- <i>Giovanni Virginio Schiaparelli</i> in Mailand	1879	Oct. 23.
- <i>Philipp Ludwig von Seidel</i> in München	1863	Juli 16.
- <i>Japetus Steenstrup</i> in Kopenhagen	1859	Juli 11.
Sir <i>Gabriel Stokes</i> in Cambridge	1859	April 7.
Hr. <i>Eduard Strasburger</i> in Bonn	1889	Dec. 19.
- <i>Otto von Struve</i> in Karlsruhe	1868	April 2.
- <i>James Joseph Sylvester</i> in London	1866	Juli 26.
- <i>August Töpfer</i> in Dresden	1879	März 13.
- <i>Gustav Tschermak</i> in Wien	1881	März 3.
- <i>Gustav Wiedemann</i> in Leipzig	1879	März 13.
- <i>Heinrich Wild</i> in Zürich	1881	Jan. 6.
- <i>Alexander William Williamson</i> in High Pitfold, Haslemere	1875	Nov. 18.
- <i>August Winnecke</i> in Strassburg	1879	Oct. 23.
- <i>Adolf Wüllner</i> in Aachen	1889	März 7.
- <i>Ferdinand Zirkel</i> in Leipzig	1887	Oct. 20.
- <i>Karl Alfred von Zittel</i> in München	1895	Juni 13.

Philosophisch-historische Classe.

Hr. <i>Wilhelm Christian Ahlwardt</i> in Greifswald	1888	Febr. 2.
- <i>Graziadio Isaia Ascoli</i> in Mailand	1887	März 10.
- <i>Theodor Aufrecht</i> in Heidelberg	1864	Febr. 11.
- <i>Otto Benndorf</i> in Wien	1893	Nov. 30.
- <i>Franz Bücheler</i> in Bonn	1882	Juni 15.
- <i>Georg Bühler</i> in Wien	1878	April 11.
- <i>Ingram Bywater</i> in London	1887	Nov. 17.
- <i>Antonio Maria Ceriani</i> in Mailand	1869	Nov. 4.
- <i>Edward Byles Cowell</i> in London	1893	April 20.
- <i>Léopold-Victor Delisle</i> in Paris	1867	April 11.

	Datum der Wahl	
Hr. <i>Heinrich Denifle</i> in Rom	1890	Dec. 18.
- <i>Wilhelm Dittenberger</i> in Halle	1882	Juni 15.
- <i>Louis-Marie-Olivier Duchesne</i> in Rom	1893	Juli 20.
- <i>Julius Ficker</i> in Innsbruck	1893	Juli 20.
- <i>Giuseppe Fiorelli</i> in Neapel	1865	Jan. 12.
- <i>Kuno Fischer</i> in Heidelberg	1885	Jan. 29.
- <i>Paul-François Foucart</i> in Paris	1884	Juli 24.
- <i>Karl Immanuel Gerhardt</i> in Graudenz	1861	Jan. 31.
- <i>Theodor Gomperz</i> in Wien	1893	Oct. 19.
- <i>Wilhelm von Hartel</i> in Wien	1893	Oct. 19.
- <i>Friedrich Wilhelm Karl Hegel</i> in Erlangen	1876	April 6.
- <i>Antoine-Marie-Albert Héron de Villefosse</i> in Paris	1893	Febr. 2.
- <i>Hermann von Holst</i> in Chicago	1889	Juli 25.
- <i>Jean-Théophile Homolle</i> in Athen	1887	Nov. 17.
- <i>Friedrich Imhoof-Blumer</i> in Winterthur	1879	Juni 19.
- <i>Vratoslav Jagić</i> in Wien	1880	Dec. 16.
- <i>Karl Justi</i> in Bonn	1893	Nov. 30.
- <i>Panagiotis Kabbadias</i> in Athen	1887	Nov. 17.
- <i>Georg Kaibel</i> in Strassburg	1891	Juni 4.
- <i>Franz Kielhorn</i> in Göttingen	1880	Dec. 16.
- <i>Georg Friedrich Knapp</i> in Strassburg	1893	Dec. 14.
- <i>Sigismund Wilhelm Koelle</i> in London	1855	Mai 10.
- <i>Stephanos Kumanudes</i> in Athen	1870	Nov. 3.
- <i>Basil Latyschew</i> in Kasan	1891	Juni 4.
- <i>Giacomo Lumbroso</i> in Rom	1874	Nov. 3.
- <i>Konrad Maurer</i> in München	1889	Juli 25.
- <i>Adolf Merkel</i> in Strassburg	1893	Dec. 14.
- <i>Adolf Michaelis</i> in Strassburg	1888	Juni 21.
- <i>Max Müller</i> in Oxford	1865	Jan. 12.
- <i>Theodor Nöldeke</i> in Strassburg	1878	Febr. 14.
- <i>Julius Oppert</i> in Paris	1862	März 13.
- <i>Gaston Paris</i> in Paris	1882	April 20.
- <i>Georges Perrot</i> in Paris	1884	Juli 24.
- <i>Wilhelm Pertsch</i> in Gotha	1888	Febr. 2.
- <i>Wilhelm Radloff</i> in St. Petersburg	1895	Jan. 10.
- <i>Félix Ravaisson</i> in Paris	1847	Juni 10.
- <i>Eugène de Rozière</i> in Paris	1864	Febr. 11.
- <i>Emil Schärer</i> in Göttingen	1893	Juli 20.
- <i>Theodor von Sickel</i> in Rom	1876	April 6.
- <i>Christoph Sigwart</i> in Tübingen	1885	Jan. 29.
- <i>Friedrich Spiegel</i> in München	1862	März 13.
- <i>William Stubbs</i> in Oxford	1882	März 30.
- <i>Edward Maunde Thompson</i> in London	1895	Mai 2.

Philosophisch-historische Classe.

	Datum der Wahl	
Hr. <i>Hermann Usener</i> in Bonn	1891	Juni 4.
- <i>Louis Vivien de Saint-Martin</i> in Paris	1867	April 11.
- <i>Curt Wachsmuth</i> in Leipzig	1891	Juni 4.
- <i>Ulrich von Wilamowitz-Möllendorff</i> in Göttingen	1891	Juni 4.
- <i>Ludwig Wimmer</i> in Kopenhagen	1891	Juni 4.
- <i>Ferdinand Wüstenfeld</i> in Göttingen	1879	Febr. 27.
- <i>Karl Zangemeister</i> in Heidelberg	1887	Febr. 10.

WOHNUNGEN DER ORDENTLICHEN MITGLIEDER.

Hr. Dr. <i>Auwers</i> , Prof., Geh. Regierungs-Rath, Lindenstr. 91. SW.
- - <i>Beyrich</i> , Prof., Geh. Bergrath, Platz am Neuen Thor 1. NW.
- - <i>von Bezold</i> , Prof., Geh. Regierungs-Rath, Lützowstr. 72. W.
- - <i>du Bois-Reymond</i> , Prof., Geh. Ober-Medicinal-Rath, Neue Wilhelmstrasse 15. NW.
- - <i>Brunner</i> , Prof., Geh. Justiz-Rath, Lutherstr. 36. W.
- - <i>Conze</i> , Professor, Charlottenburg, Fasanenstr. 3.
- - <i>Curtius</i> , Prof., Wirkl. Geheimer Rath, Matthäikirchstr. 4. W.
- - <i>Dames</i> , Professor, Joachimsthalerstr. 11. W.
- - <i>Diels</i> , Professor, Magdeburgerstr. 20. W.
- - <i>Dilthey</i> , Prof., Geh. Regierungs-Rath, Burggrafenstr. 4. W.
- - <i>Dümmler</i> , Prof., Geh. Regierungs-Rath, Königin Augusta-Str. 53. W.
- - <i>Engler</i> , Prof., Geh. Regierungs-Rath, Motzstr. 89. W.
- - <i>Erman</i> , Professor, Südende, Bahnstr. 21.
- - <i>Fischer</i> , Professor, Dorotheenstr. 10. NW.
- - <i>Frobenius</i> , Professor, Charlottenburg, Leibnizstr. 70.
- - <i>Fuchs</i> , Professor, Kronprinzen-Ufer 24. NW.
- - <i>Harnack</i> , Professor, Fasanenstr. 43. W.
- - <i>Hertwig</i> , Professor, Maassenstr. 34. W.
- - <i>Hirschfeld</i> , Professor, Charlottenburg, Carmerstr. 3.
- - <i>Kiepert</i> , Professor, Lindenstr. 11. SW.
- - <i>Kirchhoff</i> , Prof., Geh. Regierungs-Rath, Matthäikirchstr. 23. W.
- - <i>Klein</i> , Prof., Geh. Bergrath, Am Karlsbad 2. W.
- - <i>Koehler</i> , Professor, Königin Augusta-Str. 42. W.
- - <i>Kohlrausch</i> , Professor, Charlottenburg, Marchstr. 25 ^b .

- Hr. Dr. *Landolt*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Königgrätzerstr. 123^b. W.
- - *Möbius*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Sigismundstr. 8. W.
 - - *Mommsen*, Professor, Charlottenburg, Marchstr. 8.
 - - *Munk*, Professor, Matthäikirchstr. 4. W.
 - - *Pernice*, Prof., Geh. Justiz-Rath, Genthinerstr. 13^f. W.
 - - *Planck*, Professor, Taentzienstr. 18^a. W.
 - - *Rammelsberg*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Gross-Lichterfelde, Bellevuestr. 15.
 - - *Sachau*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Wormserstr. 12. W.
 - - *Erich Schmidt*, Professor, Matthäikirchstr. 8. W.
 - - *Joh. Schmidt*, Professor, Lützower Ufer 24. W.
 - - *Schmoller*, Professor, Wormserstr. 13. W.
 - - *Schrader*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Kronprinzen-Ufer 20. NW.
 - - *Schulze*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Invalidenstr. 43. NW.
 - - *Schwarz*, Professor, Villen-Colonie Grunewald, Boothstr. 33.
 - - *Schwendener*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Matthäikirchstr. 28. W.
 - - *Stumpf*, Professor, Nürnbergerstr. 14/15. W.
 - - *Tobler*, Professor, Kurfürstendamm 25. W.
 - - *von Treitschke*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Hohenzollernstr. 8. W.
 - - *Vahlen*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Genthinerstr. 22. W.
 - - *Virchow*, Prof., Geh. Medicinal-Rath, Schellingstr. 10. W.
 - - *Vogel*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Potsdam, Astrophysikalisches Observatorium.
 - - *Waldeyer*, Prof., Geh. Medicinal-Rath, Lutherstr. 35. W.
 - - *Warburg*, Professor, Neue Wilhelmstr. 16. NW.
 - - *Wattenbach*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Corneliusstr. 5. W.
 - - *Weber*, Professor, Ritterstr. 56. SW.
 - - *Weierstrafs*, Professor, Friedrich-Wilhelmstr. 14. W.
 - - *Weinhold*, Prof., Geh. Regierungs-Rath, Hohenzollernstr. 10. W.

1896.

I.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

9. Januar. Gesamtsitzung.

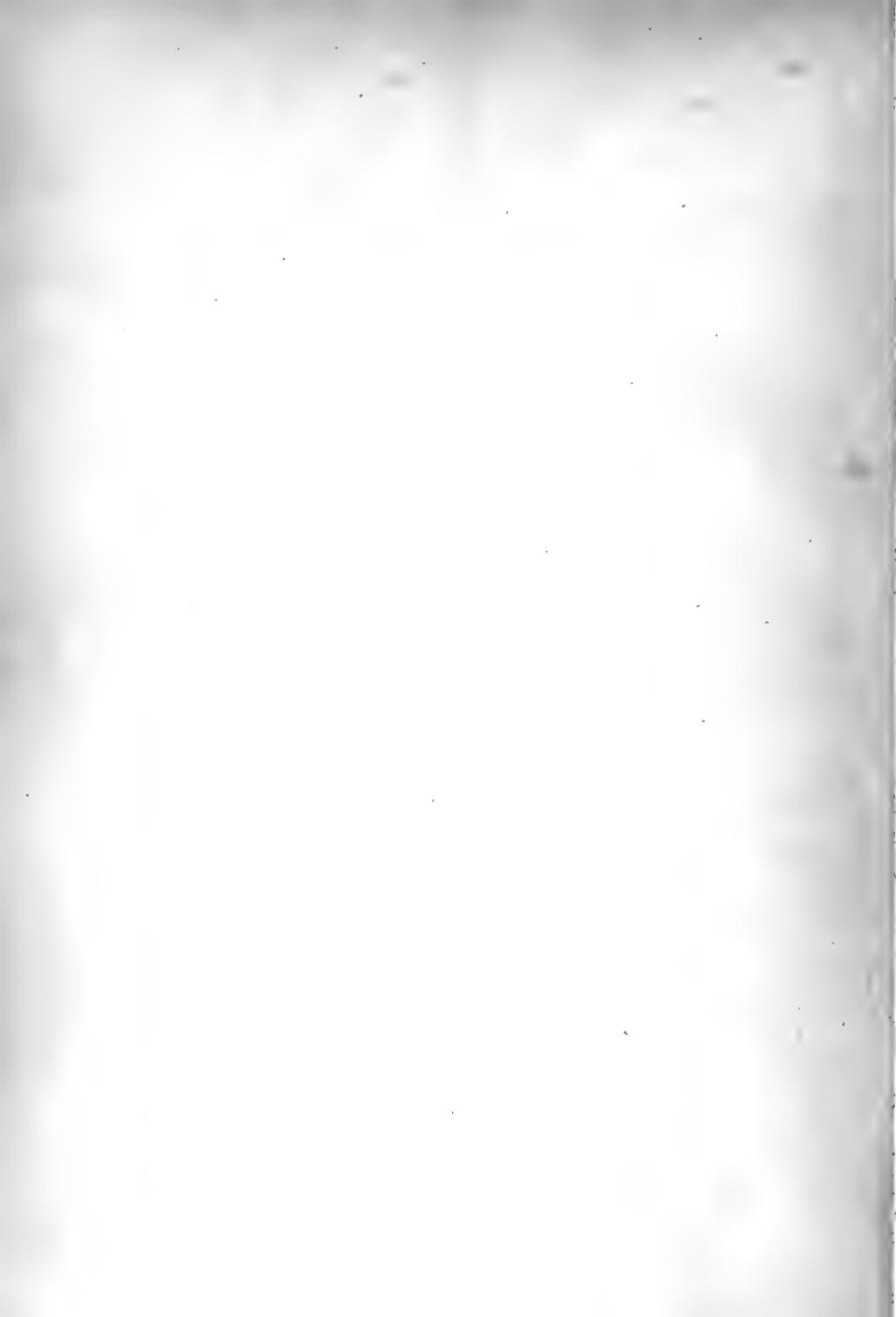
Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. BRUNNER las über die uneheliche Vaterschaft in den älteren germanischen Rechten.

2. Hr. FISCHER legte eine Mittheilung des Privatdocenten an der Universität Greifswald Hrn. Dr. H. BILTZ vor über die Bestimmung der Moleculargrösse einiger anorganischer Substanzen, als Bericht über die Fortsetzung seiner mit Unterstützung der Akademie ausgeführten Untersuchungen.

3. Hr. VIRCHOW überreichte seine Festschrift zur hundertjährigen Stiftungsfeier des medicinisch-chirurgischen Friedrich Wilhelms-Instituts »Hundert Jahre allgemeiner Pathologie«.

4. Hr. WEINHOLD feiert am 14. d. M. sein fünfzigjähriges Doctor-jubilaeum. Die Akademie begrüsst ihn an diesem Tage mit der umstehend folgenden Adresse.



Adresse an Hrn. KARL WEINHOLD
zu seinem fünfzigjährigen Doctorjubilaem
am 14. Januar 1896.

Hochgeehrter Herr College!

Fünfzig Jahre sind verflossen, seit Sie mit einer Abhandlung über die Voluspa an der Universität Halle die philosophische Doctorwürde erwarben. Mit gerechter Befriedigung dürfen Sie heute auf die namhaften Erfolge zurückblicken, mit welchen die unablässige Arbeit Ihres der germanistischen Wissenschaft gewidmeten Lebens gekrönt worden ist. Zu der Zeit, als Sie sich, angeregt durch LACHMANN und JACOB GRIMM, in den Dienst der germanischen Philologie stellten, sah diese als eine jugendliche Disciplin noch ausgedehnte und unerforschte Arbeitsgebiete vor sich. Heute dürfen wir Sie zu den Männern zählen, welche seitdem die germanische Sprachwissenschaft und Alterthumskunde in hervorragender, zum Theil in bahnbrechender Weise gefördert haben.

Im Wechsel der Jahre hat Ihre Lehrthätigkeit Sie an nicht weniger als sechs verschiedene Universitäten geführt. Eine der südlichsten und eine der nördlichsten Hochschulen deutscher Zunge, Graz und Kiel durften Sie zu ihren tüchtigsten Lehrkräften zählen. So hat Ihre Laufbahn Ihnen reichliche Gelegenheit geboten deutsche Volkssitte und Volkssprache in den entlegensten Theilen deutscher Erde zu belauschen und zu erforschen und Sie haben von dieser Gelegenheit mit Meisterschaft Gebrauch gemacht. Nicht nur in deutschen Grenzgebieten, auch auf ausserdeutschem Boden haben Sie gewirkt, und durch die Gegnerschaft mit welcher der benachbarte Osten deutsche Sprache und Cultur abzustoßen pflegt, jene Steigerung und Verfeinerung nationalen Empfindens an sich erfahren, wie sie dort so manchem Deutschen zu Theil wird, der nicht mit völlig unentwickeltem oder abgestumpftem Volksgefühl in die Fremde gegangen war.

So haben Ihr äusserer Lebensgang, ursprüngliche Begabung und liebevolle Versenkung in Ihre Wissenschaft Sie ausgerüstet, eine erstaunlich vielseitige und dennoch tief eindringende Thätigkeit für die Erforschung germanischen Volksthums in Vergangenheit und Gegenwart zu entfalten.

Ihre Arbeiten erstrecken sich auf das Gothische und Altnordische, auf das Hochdeutsche und seine Mundarten, auf Grammatik und Wörterbuch, auf Mythologie, Haus- und Privat-Alterthümer, Social- und Rechtsgeschichte und auf die von Ihnen in den letzten Jahren mit besonderer Vorliebe gepflegte Volkskunde. Ihre Forschungen umspannen die verschiedensten Epochen germanischer Vergangenheit von der Edda bis zu LENZ und den Dichtern des Göttinger Bundes, von den Göttern der Walhalla bis zum Volksaberglauben der Gegenwart, von den heidnischen Todtenbestattungen bis zu den Weihnachtsspielen und Liedern Süd-Deutschlands und Ihrer schlesischen Heimat.

In einem vielverbreiteten Werke haben Sie Denkart und Sitze, Stellung und Wirksamkeit der deutschen Frauen im Mittelalter zu sinniger Darstellung gebracht mit der Wahrheitsliebe des gewissenhaften Forschers, ohne Verschleierung von Zügen der Rohheit und Entartung aber mit gemüthvoller Wärme und idealem Schwung, und mit dem schliesslichen Ergebniss und Bekenntniss, dass das Leben des deutschen Weibes in Haus und Familie wurzelt. Ihr grundlegendes Buch über altnordisches Leben gab uns eine lebendige und anschauliche Schilderung von Haus und Gesellschaft, Glauben und Dichtung, heroischer That und alltäglicher Beschäftigung des skandinavischen Alterthums. Innigen Dank schulden wir Ihnen auch für den in den Schriften unserer Akademie niedergelegten Beweis, dass wir über die heidnisch-religiösen Impulse altgermanischer Tapferkeit und Thatkraft noch etwas mehr wissen können und wissen, als das, was die im Bannkreise der classischen Philologie gelegenen Quellen uns offenbaren.

So sehr auch bei allen Ihren Arbeiten die Genauigkeit der Forschung in Specialitäten eindringt, so vermeiden Sie es doch stets über dem Einblick in das Detail den Überblick über die Totalität des germanischen Culturlebens zu verlieren. Immerdar haben Sie es verstanden die einzelne Erscheinung, die Sie ergründen, hinauszustellen in den grossen Zusammenhang der germanischen Alterthumskunde.

Gestatten Sie uns, Ihnen an dem heutigen Gedenktage Ihrer wissenschaftlichen Entwicklung in treuer Collegialität die herzlichsten und aufrichtigsten Glückwünsche darzubringen. Möge es Ihnen beschieden sein, noch viele Jahre in unserm Kreise zu wirken und mit ungebrochener Arbeitskraft neue wissenschaftliche Erfolge in den Kranz der errungenen hinainzuflechten.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 16. Januar.

1896.

II.**SITZUNGSBERICHTE**

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

16. Januar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

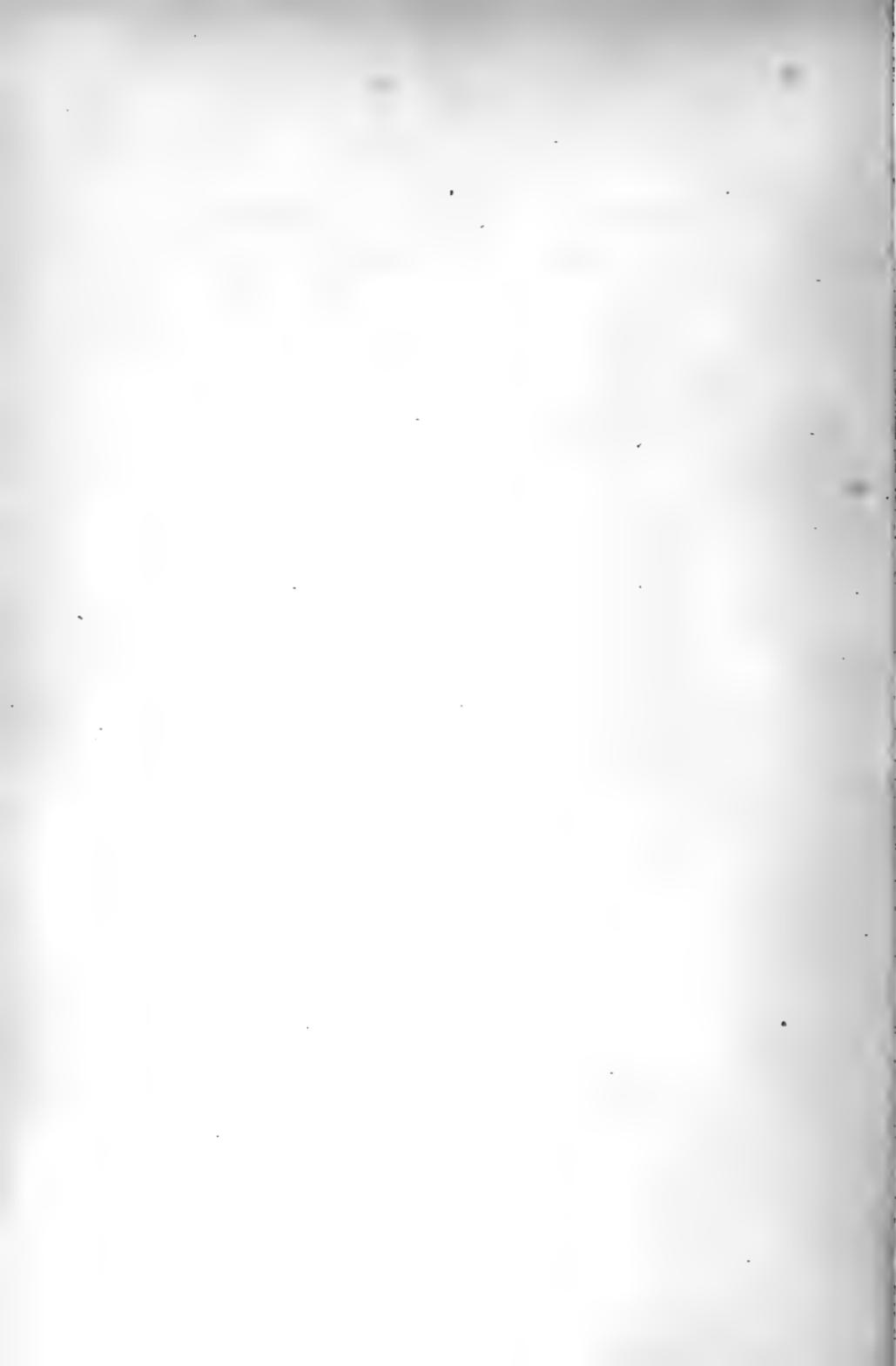
1. Hr. FROBENIUS las über die cogredienten Transformationen der bilinearen Formen.

2. Hr. ENGLER las über die geographische Verbreitung der Rutaceen im Verhältniss zu ihrer systematischen Gliederung.

3. Hr. MÖBIUS legte eine Mittheilung vor: Vergleichende Untersuchungen über die Lebensweise wirbelloser Aasfresser, von Hrn. Prof. Dr. FR. DAHL in Kiel.

4. Hr. SCHULZE legte eine Mittheilung des Assistenten am Zoologischen Institut hierselbst Hrn. Dr. FR. SCHAUDINN vor: Über den Zeugungskreis von *Paramoeba eilhardi* n. g. n. sp.

Die Mittheilungen 1. 3, 4 folgen hier, 2 bleibt für die Abhandlungen vorbehalten.



Über die cogredienten Transformationen der bilinearen Formen.

VON G. FROBENIUS.

Eine Schaar von bilinearen Formen $B = uB_1 + vB_2$ heisst unter einer andern Schaar $A = uA_1 + vA_2$ enthalten, wenn zwei von u und v unabhängige lineare Substitutionen P und Q gefunden werden können, die A in B transformiren: zwei Schaaeren werden aequivalent genannt, wenn jede unter der andern enthalten ist. Da man zu jeder Form Glieder mit verschwindenden Coefficienten hinzufügen kann, so darf man annehmen, dass die Anzahl m der Variabeln der ersten Reihe und die Anzahl n der Variabeln der zweiten Reihe für die Form A dieselbe ist, wie für B . Dann kann man die Form A in eine aequivalente Form B durch zwei Substitutionen P und Q überführen, deren Determinanten (von den Graden m und n) nicht verschwinden, so dass B in A durch die inversen Substitutionen P^{-1} und Q^{-1} übergeht.

Eine Invariante von A erhält man, indem man die Coefficienten von A nach m Zeilen und n Spalten ordnet und den grössten gemeinsamen Divisor aller Determinanten k ten Grades dieses Systems berechnet. Stimmen die so (für $k = 1, 2, 3, \dots$) ermittelten Invarianten zweier Formen A und B überein, so sind sie aequivalent, falls $m = n$ ist, und die Determinante von A nicht identisch verschwindet. (WEIERSTRASS, *Zur Theorie der bilinearen und quadratischen Formen*, Monatsber. 1868). Ist aber m von n verschieden, oder ist $m = n$ und die Determinante von A für alle Werthe von u und v Null, so bestehen zwischen den partiellen Ableitungen erster Ordnung von A nach den $m + n$ Variabeln lineare Relationen. Ermittelt man ein vollständiges System solcher Relationen, die von möglichst niedrigen Graden sind, so bilden diese Gradzahlen zusammen mit jenen grössten gemeinsamen Divisoren ein vollständiges Invariantensystem von A (KRONECKER, *Algebraische Reduction der Schaaeren bilinearer Formen*, Sitzungsber. 1890).

Ist $m = n$, und sind die gegebenen Formenschaaren $A = uA_1 + vA_2$ und $B = uB_1 + vB_2$ symmetrisch, oder sind A_1 und B_1 symmetrische, A_2 und B_2 alternirende Formen, so haben WEIERSTRASS und KRONECKER

eine beschränktere Art von Aequivalenz untersucht, indem sie die Bedingung stellten, dass die Substitutionen P und Q für die beiden Reihen von Variablen übereinstimmend (*congruent, cogredient*) sein sollten, und in gleicher Weise lässt sich, wie ich gezeigt habe, der Fall behandeln, wo A und B beide *alternirende* Formen sind. Die für die Aequivalenz im weiteren Sinne nothwendigen Bedingungen sind selbstverständlich auch für die engere Art der Aequivalenz erforderlich. Dass sie aber auch hinreichend sind, war von vornherein nicht zu erwarten, und darf wohl als eins der interessantesten Ergebnisse jener Entwicklungen angesehen werden. Den eigentlichen Grund dieser merkwürdigen Erscheinung, der aus den bisherigen Untersuchungen schwer zu erkennen ist, vollständig aufzudecken, ist der Zweck der folgenden Zeilen.

Sind irgend zwei Substitutionen P und Q von nicht verschwindender Determinante bekannt, die eine symmetrische (oder alternirende) Form A in eine Form B transformiren, die wieder symmetrisch (alternirend) ist, so leite ich aus P und Q eine Substitution R ab, die auf beide Reihen von Variablen angewendet A in B überführt. Die Darstellung der Substitution R ist von den Formen A und B unabhängig und kann ausgeführt werden, ohne dass die Formen A und B selbst bekannt zu sein brauchen. Sie erfolgt auch für alternirende Formen nach derselben Regel wie für symmetrische. Daher wird jede symmetrische und jede alternirende Form, die durch die Substitutionen P und Q wieder in eine symmetrische resp. alternirende Form transformirt wird, auch durch die auf beide Reihen von Variablen angewendete Substitution R in dieselbe übergeführt.

Um den Gedankengang, der mich zu jener Regel geführt hat, kurz darzulegen, bemerke ich, dass alle Paare von Substitutionen X, Y , welche die symmetrische (oder alternirende) Form A in die symmetrische (oder alternirende) Form B überführen, aus einem solchen Paare P, Q hervorgehen, indem man mit dieser alle Paare von Substitutionen U, V zusammensetzt, die A in sich selbst transformiren. Wenn es also cogrediente Substitutionen giebt, die A in B transformiren, so müssen sie sich unter den Substitutionen $X = PU, Y = VQ$ befinden. Sind nun P und Q nicht selbst cogredient, so erhält man durch Vertauschung der entsprechenden Variablen der beiden Reihen in A und B aus P und Q ein zweites Paar von Substitutionen X_0, Y_0 , die A in B transformiren, und daraus zunächst ein Paar von Substitutionen $U_0 = P^{-1}X_0, V_0 = Y_0Q^{-1}$, die A in sich selbst transformiren. Aus einem solchen Paar kann man aber, indem man die Substitutionen wiederholt anwendet, neue herleiten, und indem man diese in geeigneter Weise linear combinirt, sogar eine ganze Schaar von Substitutionenpaaren U, V gewinnen. Diese Schaar enthält zwar im All-

gemeinen nicht alle Paare von Substitutionen, die A in sich selbst verwandeln. Man findet darin aber stets eine endliche Anzahl von Substitutionen U, V , für welche $X = PU, Y = VQ$ cogredient werden.

Die Coefficienten der Substitutionen P, Q können durch Anwendung von rationalen Operationen allein aus den Coefficienten der äquivalenten Formen oder Formenschaaren A und B gefunden werden (vergl. meine Arbeit *Theorie der linearen Formen mit ganzen Coefficienten*, CRELLE'S JOURN. Bd. 86, Einleitung und § 13). Dagegen müssen, wie es in der Natur der Sache liegt, zur Bestimmung der Substitution R aus P und Q eine Anzahl von algebraischen Gleichungen gelöst werden. Ein besonderer Vorzug der hier entwickelten Methode zur Ermittlung von cogredienten Transformationen einer Form in eine äquivalente besteht darin, dass diese unumgänglichen irrationalen Operationen erst am Schlusse der ganzen Rechnung auszuführen sind.

Für die ausführlichen Untersuchungen, die KRONECKER, *Über die congruenten Transformationen der bilinearen Formen*, Sitzungsber. 1874, und über die *Algebraische Reduction der Schaaren quadratischer Formen*, Sitzungsber. 1890 und 1891, angestellt hat, giebt die hier dargelegte überaus einfache Überlegung einen vollständigen Ersatz, und mit ihrer Hülfe können auch in der Arbeit von WEIERSTRASS die subtilen Erwägungen umgangen werden, welche die genaue Behandlung des Falles der symmetrischen bilinearen (oder was auf dasselbe hinauskommt, der quadratischen) Formen erfordert (vergl. meine Arbeit *Über die Elementartheiler der Determinanten*, Sitzungsber. 1894).

§ 1.

Seien a, b, c, \dots die verschiedenen Werthe, für welche die Function

$$\psi(x) = K(x-a)^\alpha (x-b)^\beta (x-c)^\gamma \dots$$

vom Grade $m = \alpha + \beta + \gamma + \dots$ verschwindet, und seien $F(x), G(x), H(x) \dots$ beliebig gegebene ganze Functionen. Entwickelt man dann $F(x) : \psi(x)$ nach steigenden Potenzen von $x-a$, so sei

$$\frac{A_0}{(x-a)^\alpha} + \frac{A_1}{(x-a)^{\alpha-1}} + \dots + \frac{A_{\alpha-1}}{x-a} = \frac{A_0 + A_1(x-a) + \dots + A_{\alpha-1}(x-a)^{\alpha-1}}{(x-a)^\alpha} = \frac{A(x)}{(x-a)^\alpha}$$

das Aggregat der Glieder mit negativen Exponenten. Dieselbe Bedeutung habe $\frac{B(x)}{(x-b)^\beta}$ für die Entwicklung von $\frac{G(x)}{\psi(x)}$ nach Potenzen von $x-b$ u. s. w. Dann ist

$$\chi(x) = A(x) \frac{\psi(x)}{(x-a)^\alpha} + B(x) \frac{\psi(x)}{(x-b)^\beta} + C(x) \frac{\psi(x)}{(x-c)^\gamma} + \dots$$

eine ganze Function $(m-1)^{\text{ten}}$ Grades von x , die folgende Eigenschaften

hat: Entwickelt man sie nach Potenzen von $x-a$, so haben $(x-a)^n$, $(x-a)^1, \dots (x-a)^{n-1}$ dieselben Coefficienten, wie in der Entwicklung von $F(x)$ u. s. w., oder es ist

$$\begin{aligned}\chi(a) &= F(a), \quad \chi'(a) = F'(a), \dots \quad \chi^{(n-1)}(a) = F^{(n-1)}(a), \\ \chi(b) &= G(b), \quad \chi'(b) = G'(b), \dots \quad \chi^{(2-1)}(b) = G^{(2-1)}(b), \dots\end{aligned}$$

Genügt die ganze Function ($m-1$)^{ten} Grades $\mathcal{S}(x)$ denselben Bedingungen, so ist $\mathcal{S}(x) - \mathcal{Z}(x)$ durch $\mathcal{U}(x)$ theilbar und nur vom $(m-1)$ ^{ten} Grade, also identisch Null.

Ist z. B. keiner der Werthe $a, b, c \dots$ Null, so kann man eine ganze Function $(m-1)$ ^{ten} Grades $\mathcal{Z}(x)$ so bestimmen, dass $(\mathcal{Z}(x))^2 - x$ durch $\mathcal{U}(x)$ theilbar wird. Nachdem man nämlich das Vorzeichen von \sqrt{a} ($\sqrt{b}, \sqrt{c}, \dots$) beliebig gewählt hat, entwickle man \sqrt{x} nach steigenden Potenzen von $x-a$ ($x-b, x-c, \dots$) in eine Reihe, die mit \sqrt{a} ($\sqrt{b}, \sqrt{c}, \dots$) anfängt und bezeichne mit $F(x)$ ($G(x), H(x), \dots$) das Aggregat der ersten α (β, γ, \dots) Glieder der Reihe. Ist dann $\mathcal{Z}(x)$ die oben bestimmte Function, so fängt die Entwicklung von $\mathcal{Z}(x) \sqrt{x}$ nach Potenzen von $x-a$ ($x-b, x-c, \dots$) mit $(x-a)^\alpha$ ($(x-b)^\beta, (x-c)^\gamma, \dots$) an, und folglich ist $\mathcal{Z}(x)^2 - x$ durch $\mathcal{U}(x)$ theilbar. Dasselbe Verfahren ist auch anwendbar, wenn $a=0$ und zugleich $\alpha=1$ ist, aber nicht, wenn dann $\alpha>1$ ist, weil $(\mathcal{Z}(x))^2 - x$ für $x=0$ höchstens von der ersten Ordnung verschwinden kann.

Ich bediene mich nun der Bezeichnungen und Sätze, die ich in meiner Arbeit *Über lineare Substitutionen und bilineare Formen*, CRELLE's Journ. Bd. 84, entwickelt habe. Sei U eine Form von nicht verschwindender Determinante, und sei $\mathcal{U}(U) = 0$ die Gleichung niedrigsten Grades, der U genügt, also $\mathcal{U}(0)$ von Null verschieden. Ist dann $\mathcal{Z}(x)^2 - x$ durch $\mathcal{U}(x)$ theilbar, so ist

$$(\chi(U))^2 = U.$$

Eine beliebige der auf diese Weise (durch bestimmte Wahl der Wurzeln $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \dots$) erhaltenen ganzen Functionen von U bezeichne ich mit

$$\chi(U) = U^{\frac{1}{2}} = \sqrt{U}.$$

Da die Determinante von V^2 gleich $|V^2| = |V|^2$ ist, so ist auch die Determinante

$$|U^{\frac{1}{2}}| = |\sqrt{U}|^2,$$

also von Null verschieden. Die conjugirte Form von $\mathcal{Z}(U)^2 = U$ ist $\mathcal{Z}(U')^2 = U'$. Unter den verschiedenen Ausdrücken von $\sqrt{U'}$ giebt es also einen, welcher der Bedingung

$$\sqrt{U'} = (\sqrt{U})'$$

genügt, und unter den verschiedenen Ausdrücken von $(\sqrt{U})'$ einen, der gleich $\sqrt{U'}$ ist. In demselben Sinne gilt die Gleichung

$$V(U^{-1}) = (V'U)^{-1} = U^{-\frac{1}{2}}.$$

Dem ist $V^2 = U$, so ist $(V^{-1})^2 = U^{-1}$. Da die Determinante von U nicht verschwindet, so kann man sowohl U^{-1} als auch $U^{-\frac{1}{2}}$ als ganze Function von U darstellen.

In ähnlicher Weise lässt sich jede algebraische oder transcendente Function von U definiren, die sich in der Umgebung der Stellen a, b, c, \dots regulär verhält. Auch kann $f(U)$ kürzer als das Residuum von $(xE - U)^{-1}f(x)$ in Bezug auf alle Wurzeln der charakteristischen Gleichung von U erklärt werden. In dieser Weise hat STICKELBERGER in seiner akademischen Antrittsschrift »Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen« (Leipzig 1881) die allgemeine Potenz U^x definirt und bei der Lösung von linearen Differenzgleichungen und Differentialgleichungen benutzt. Eine weniger genaue Definition giebt SYLVESTER, *Sur les puissances et les racines de substitutions linéaires*, Compt. Rend. 1882, vol. 94, p. 55. Wie bei der Herleitung der TAYLOR'schen Reihe aus dem CAUCHY'schen Integral gelangt man von der obigen Definition aus am einfachsten zur Entwicklung von $f(U)$ in eine convergente nach Potenzen von U oder $U - aE$ fortschreitende Reihe. In dieser Gestalt wird die Function e^U definirt und benutzt von SCHUR, *Zur Theorie der unendlichen Transformationsgruppen*, Math. Ann. Bd. 38.

Sind A und B zwei Formen von nicht verschwindender Determinante, und setzt man

$$P = B(AB)^{-\frac{1}{2}},$$

so ist

$$PAP = B(AB)^{-\frac{1}{2}}(AB)(AB)^{-\frac{1}{2}} = B,$$

also

$$PAP = B, \quad P^{-1}BP^{-1} = A.$$

Es gilt folglich der Satz:

Sind $A = \sum a_{\alpha\beta}x_\alpha y_\beta$ und $B = \sum b_{\alpha\beta}x'_\alpha y'_\beta$ zwei beliebige bilineare Formen, deren Determinanten von Null verschieden sind, so giebt es zwei Substitutionen von der Form

$$(1.) \quad x_\alpha = \sum_{\beta} p_{\beta\alpha}x'_\beta, \quad y_\alpha = \sum_{\beta} p_{\alpha\beta}y'_\beta,$$

die A in B transformiren.

In Bezug auf solche Substitutionen möchte ich noch die folgende Bemerkung hinzufügen: Die Bedingungen dafür, dass zwei Schaaren von bilinearen Formen durch zwei Substitutionen der Form (1.) in einander transformirt werden können, haben nicht alle die separirte Form, dass gewisse Invarianten der einen den entsprechenden der andern gleich sind. Auch ist es bei dieser Beschränkung der Aequi-

valenzbedingungen nicht möglich, die Formenschaaren in Classen acquivalenter Schaaren einzutheilen, weil durch Zusammensetzung von zwei Substitutionen der Form (1.) nicht wieder zwei Substitutionen derselben Form erhalten werden.

Ist $\chi(U)$ irgend eine Function der Form U , so ist

$$B^{-1}\chi(U)B = \chi(B^{-1}UB).$$

und mithin ist, falls $\chi(U) = U^{-\frac{1}{2}}$ und $U = BA$ gesetzt wird,

$$B^{-1}(BA)^{-\frac{1}{2}}B = (AB)^{-\frac{1}{2}}.$$

also

$$P = B(AB)^{-\frac{1}{2}} = (BA)^{-\frac{1}{2}}B.$$

Sind die Formen A und B beide symmetrisch oder beide alternirend, so ist daher

$$P' = (B(AB)^{-\frac{1}{2}})' = (B'A')^{-\frac{1}{2}}B' = \mp(BA)^{-\frac{1}{2}}B = \pm P.$$

Sind demnach $A = \sum a_{\alpha\beta}x'_\alpha x'_\beta$ und $B = \sum b_{\alpha\beta}x'_\alpha x'_\beta$ zwei quadratische Formen, deren Determinanten nicht verschwinden, ist also

$$a_{\beta\alpha} = a_{\alpha\beta}, \quad b_{\beta\alpha} = b_{\alpha\beta},$$

so kann A in B durch eine Substitution

$$x'_\alpha = \sum p_{\alpha\beta}x'_\beta$$

transformirt werden, deren Coefficienten

$$p_{\beta\alpha} = p_{\alpha\beta}$$

ein symmetrisches System bilden.¹ Und sind $A = \sum a_{\alpha\beta}x'_\alpha y'_\beta$ und $B = \sum b_{\alpha\beta}x'_\alpha y'_\beta$ zwei alternirende bilineare Formen, deren Determinanten nicht verschwinden, ist also

$$a_{\beta\alpha} = -a_{\alpha\beta}, \quad b_{\beta\alpha} = -b_{\alpha\beta},$$

so kann A in B durch cogrediente Substitutionen

$$x'_\alpha = \sum q_{\alpha\beta}x'_\beta, \quad y'_\alpha = \sum q_{\alpha\beta}y'_\beta$$

¹ Sind A und B zwei symmetrische Formen, so genügt man der Gleichung $P'AP = B$ auch durch die Substitution

$$P = A^{-\frac{1}{2}}B^{\frac{1}{2}}, \quad P' = B^{\frac{1}{2}}A^{-\frac{1}{2}},$$

die aber im allgemeinen nicht die Bedingung $P' = P$ erfüllt. Vergl. HENRY TABER, *On the Linear Transformations between Two Quadrics, Proceedings of the London Math. Soc.*, vol. XXIV, pag. 305. Meine oben erwähnte Arbeit über lineare Substitutionen scheint Hrn. TABER unbekannt geblieben zu sein nach seinen Bemerkungen auf S. 296, die durch die Untersuchungen in jener Arbeit ihre vollständige Erledigung gefunden haben, sowie nach seiner Arbeit *On Orthogonal Substitutions that can be expressed as a Function of a Single Alternate Linear Substitution*, *American Journ.* vol. 16.

transformirt werden, deren Coefficienten

$$q_{z\alpha} = -q_{\alpha z}$$

ein alternirendes System bilden, nämlich $q_{\alpha z} = ip_{\alpha z}$. Sind allgemeiner $a_{z\alpha}$ und $a_{\alpha z}$, $b_{z\alpha}$ und $b_{\alpha z}$, y_α und x_α , y'_α und x'_α conjugirt complexe Grössen, so kann man die bilineare Form A durch zwei Substitutionen (1.) in B transformiren, in denen $p_{z\alpha}$ und $p_{\alpha z}$ conjugirt complexe Grössen sind.

§ 2.

Sei A eine bilineare Form von n Variabelnpaaren, seien P und Q zwei Substitutionen von nicht verschwindender Determinante, und sei

$$PAQ = B$$

eine mit A aequivalente Form. Sind A und B beide symmetrisch oder beide alternirend, so erhält man durch Übergang zu den conjugirten Formen

$$Q'AP' = B$$

und mithin

$$PAQ = Q'AP', \quad (Q'^{-1}P)A = A(P'Q^{-1}),$$

oder wenn man $Q'^{-1}P = U$, also $P'Q^{-1} = U'$ setzt,

$$UA = AU'.$$

Daher ist $U^2A = UAU' = AU'^2$, allgemein $U^kA = AU'^k$, also auch wenn $\chi(U)$ eine beliebige ganze Function von U ist,

$$\chi(U)A = A\chi(U'),$$

und wenn die Determinante von $\chi(U)$ nicht verschwindet,

$$\chi(U)^{-1}A\chi(U') = A, \quad P\chi(U)^{-1}A\chi(U')Q = B,$$

also wenn man

$$P\chi(U)^{-1} = S, \quad \chi(U')Q = R$$

setzt, $SAR = B$. Sollen nun diese Substitutionen cogredient sein, so muss $S = R$, also

$$P\chi(U)^{-1} = Q'\chi(U), \quad U = Q'^{-1}P = \chi(U)^2, \quad \chi(U) = U^{\frac{1}{2}}$$

sein, und umgekehrt, wenn

$$R = (P'Q^{-1})^{\frac{1}{2}}Q,$$

ist, so ist auch

$$R'AR = B.$$

Sind A_1, A_2, A_3, \dots mehrere symmetrische oder alternirende Formen der Art, dass die Formen $PA_1Q, PA_2Q, PA_3Q, \dots$ ebenfalls symmetrisch bez. alternirend sind, so ist, da R nur von P und Q abhängt, aber nicht von A und B ,

$$PA_1Q = R'A_1R, \quad PA_2Q = R'A_2R, \dots$$

also auch

$$P(u_1 A_1 + u_2 A_2 + u_3 A_3 + \dots)Q = R'(u_1 A_1 + u_2 A_2 + u_3 A_3 + \dots)R.$$

Seien z. B. A und B zwei bilineare Formen, A' und B' die conjugirten Formen, und seien die Formenschaaren $uA + vA'$ und $uB + vB'$ aequivalent, also

$$P(uA + vA')Q = uB + vB'.$$

Setzt man

$u + v = u_1$, $u - v = u_2$, $A + A' = A_1$, $A - A' = A_2$, $B + B' = B_1$, $B - B' = B_2$,
so ist auch

$$P(u_1 A_1 + u_2 A_2)Q = u_1 B_1 + u_2 B_2.$$

Da nun die Formen A_1 und B_1 symmetrisch, A_2 und B_2 alternirend sind, so kann man eine Substitution R so bestimmen, dass

$$R'(u_1 A_1 + u_2 A_2)R = u_1 B_1 + u_2 B_2, \quad R'(uA + vA')R = uB + vB'$$

wird, also die Gleichung

$$R'AR = B$$

besteht, von der die Gleichung $R'A'R = B'$ eine Folge ist. Man gelangt so zu dem Hauptresultate der oben citirten Arbeit von KRONECKER (vergl. auch CHRISTOFFEL, *Theorie der bilinearen Formen*, CRELLE'S JOURNAL, Bd. 68):

Damit zwei bilineare Formen A und B durch cogrediente Substitutionen in einander transformirt werden können, ist nothwendig und hinreichend, dass die Formenschaaren $uA + vA'$ und $uB + vB'$ aequivalent sind.

§ 3.

Die eben benutzte Methode lässt sich auch auf orthogonale Formen anwenden. Seien A und B zwei orthogonale Formen, also

$$A^{-1} = A^{-1}, \quad B^{-1} = B^{-1}$$

und seien P und Q irgend zwei Substitutionen, die A in B transformiren,

$$PAQ = B.$$

Geht man zu den conjugirten Formen über, so erhält man

$$Q'A^{-1}P' = B^{-1}, \quad P'^{-1}AQ'^{-1} = B = PAQ,$$

also

$$(P'P)A = A(QQ')^{-1}, \quad A^{-1}(P'P)A = (QQ')^{-1}.$$

Daher sind die Substitutionen

$$U = P'P, \quad V = (QQ')^{-1} = A^{-1}UA$$

ähnlich, genügen also derselben Gleichung $\mathcal{U}(U) = 0$ und $\mathcal{U}(V) = 0$, Ferner ist

$$A^{-1}U^{-1}A = V^{-1}, \quad A^{-1}\mathcal{U}(U)A = \mathcal{U}(V).$$

mithin, wenn die Determinante von $\chi(U)$ nicht verschwindet,

$$\chi(U)^{-1} A \chi(V) = A, \quad P \chi(U)^{-1} A \chi(V) Q = B.$$

Setzt man also

$$P \chi(U)^{-1} = R, \quad \chi(V) Q = S,$$

so ist

$$R A S = B.$$

Ist R eine orthogonale Form, so ist auch $S = A^{-1} R^{-1} B$ eine solche. Dazu ist erforderlich, dass $R' = R^{-1}$, also, weil $U' = U = P' P$ ist, dass

$$\chi(U)^{-1} P' = \chi(U) P^{-1}, \quad U = P' P = \chi(U)^2, \quad \chi(U) = U^{\frac{1}{2}}$$

ist. Sind A_1, A_2, A_3, \dots mehrere orthogonale Formen, die durch die Substitutionen P, Q wieder in orthogonale Formen B_1, B_2, B_3, \dots übergehen, so kann man, da R und S von A und B unabhängig sind, zwei orthogonale Substitutionen R, S so bestimmen, dass

$$R(u_1 A_1 + u_2 A_2 + u_3 A_3 + \dots) S = u_1 B_1 + u_2 B_2 + u_3 B_3 + \dots$$

wird, und dass R und S von den Parametern u_1, u_2, u_3, \dots nicht abhängen.

Seien A und B zwei ähnliche Formen, die beide symmetrisch, oder beide alternierend, oder beide orthogonal sind. Es giebt also eine Substitution P , die der Bedingung

$$P^{-1} A P = B$$

genügt. Daher ist auch

$$P^{-1} (A - rE) P = B - rE.$$

also sind die Formenschaaren $A - rE$ und $B - rE$ äquivalent. Nun ist die Form E sowohl symmetrisch als orthogonal. Man kann daher die Regeln dieses oder des vorigen Paragraphen anwenden und erhält das Resultat: Ist P eine beliebige Substitution, so ist stets

$$R = (P P')^{-\frac{1}{2}} P = (P P')^{\frac{1}{2}} P'^{-1}$$

eine orthogonale Substitution (KELLAND and TAIT, *Quaternions, Chap. X*). Diese genügt der Bedingung

$$R' A R = R^{-1} A R = B.$$

So ergibt sich der Satz, den ich in CRELLE'S *Journal* Bd. 84, S. 21 und 58, abgeleitet habe:

Sind zwei symmetrische oder zwei alternierende oder zwei orthogonale Formen ähnlich, so sind sie auch congruent und können durch eine orthogonale Substitution in einander transformirt werden.

Die Form $U = P P' = P E P'$ ist der Form E congruent. Setzt man also die entsprechenden Variablen der beiden Reihen einander gleich, so geht die symmetrische bilineare Form U in eine quadratische Form über, die durch die Substitution P'^{-1} in eine Summe von Quadraten transformirt wird. Dieselbe ist daher, wenn die Coefficienten von P reell sind, eine definite positive Form, und folglich sind die Wurzeln

a, b, c, \dots der charakteristischen Gleichung von U alle reelle positive Grössen. Aus der Regel zur Bildung von $\chi(U) = U^{\frac{1}{2}}$ folgt daher, dass auch die Coefficienten jeder dieser Formen reell sind, und mithin ist R eine reelle orthogonale Substitution.

Ist U irgend eine Form von nicht verschwindender Determinante, und ist

$$\varphi(x) = (x-a)^{\alpha}(x-b)^{\beta}(x-c)^{\gamma} \dots = |xE-U|$$

ihre charakteristische Determinante, so ist die charakteristische Function von $\chi(U) = U^{\frac{1}{2}}$ gleich

$$(x-\chi(a))^{\alpha}(x-\chi(b))^{\beta}(x-\chi(c))^{\gamma} \dots = (x-\sqrt{a})^{\alpha}(x-\sqrt{b})^{\beta}(x-\sqrt{c})^{\gamma} \dots,$$

und folglich ist die Determinante dieser Form

$$|U^{\frac{1}{2}}| = \sqrt{a}^{\alpha} \sqrt{b}^{\beta} \sqrt{c}^{\gamma} \dots$$

Durch passende Wahl von $\sqrt{a}, \sqrt{b}, \sqrt{c}, \dots$, also durch passende Bestimmung von \sqrt{U} kann man daher erreichen, dass die Determinante von \sqrt{U} gleich dem einen oder dem andern der beiden Werthe von $|U^{\frac{1}{2}}|$ wird, ausgenommen, wenn die Exponenten z. λ, μ, \dots alle gerade sind, also wenn $\varphi(x)$ ein Quadrat ist. In diesem Falle ist

$$|U^{\frac{1}{2}}| = a^{\frac{\alpha}{2}} b^{\frac{\beta}{2}} c^{\frac{\gamma}{2}} \dots$$

eindeutig bestimmt. Ist

$$\sqrt{\varphi(x)} = (x-a)^{\frac{\alpha}{2}}(x-b)^{\frac{\beta}{2}}(x-c)^{\frac{\gamma}{2}} \dots = \zeta(x),$$

so ist

$$|U^{\frac{1}{2}}| = (-1)^{\frac{\alpha}{2}} \zeta(0).$$

Ist $\varphi(x)$ nicht in lineare Factoren zerlegt, so kann man die Coefficienten der ganzen Function $\zeta(x)$ aus den Coefficienten von $\varphi(x)$ durch rationale Operationen erhalten, und diese Function ist eindeutig bestimmt durch die Bedingung, dass darin der Coefficient der höchsten Potenz von x gleich $+1$ sein soll.

Durch geeignete Wahl von $(PP')^{\frac{1}{2}}$ kann man also erreichen, dass R eine eigentliche oder eine uneigentliche orthogonale Substitution wird, ausser wenn die charakteristische Function von PP' ein Quadrat ist. In diesem Falle ist das Vorzeichen der Determinante der Substitution R von der Wahl jener Quadratwurzel unabhängig.

Vergleichende Untersuchungen über die Lebensweise wirbelloser Aasfresser.

VON PROF. FRIEDRICH DAHL
in Kiel.

(Vorgelegt von Hrn. MÖBIUS.)

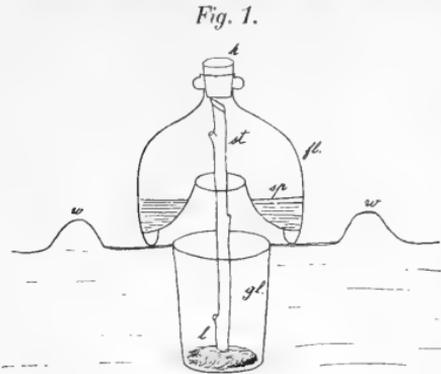
Die Biologie im engeren Sinne oder Ethologie, wie sie die Franzosen, um allen Missverständnissen vorzubeugen, in neuerer Zeit nennen, gehört zu den ältesten Zweigwissenschaften der Zoologie. Schon Aristoteles machte Beobachtungen über die Lebensweise der Thiere. Trotzdem hat sie nicht mit den anderen, neuen Zweigen der Zoologie gleichen Schritt gehalten und ist deshalb in neuerer Zeit vielfach unterschätzt worden. Die einfache Beobachtung nämlich, welche in anderen Wissenschaften, in denen man allgemeingültige Gesetze kennt, wie in der Astronomie, so ausgezeichnete Dienste leistet, kann in der Ethologie neben brauchbaren Resultaten zu schädlichen Missverständnissen führen. Man wählte das Experiment, fieng sich Thiere ein und beobachtete sie unter bestimmten Lebensbedingungen. Durch diese Methode ist manches recht schöne Resultat erzielt worden: dennoch hat sie es nicht vermocht, sich allgemeine Anerkennung zu verschaffen. Man kam zu unsicheren Resultaten, weil schon die Gefangenschaft und die Art der Gefangenschaft neue Bedingungen in sich barg und das Verhalten eines Thieres seinem physiologischen Zustand gemäss wechselt. In der Botanik mag das einfache Experiment genügen, nicht in der Zoologie.

Endlich hat man noch die Statistik angewendet. Bei Organismen, welche in ihrem Medium annähernd gleichmässig vertheilt sind, hat auch diese Methode vorzügliche Resultate geliefert, aber ethologisch nur in Bezug auf ihre Verbreitung. Wenn man nach der Art der gegenseitigen Abhängigkeit der Organismen von einander fragt, so lässt uns auch diese Methode meistens vollkommen im Stiche.

Im Vorliegenden übergebe ich den Fachgenossen einen ersten Versuch in der freien Natur Experiment und Statistik für ethologische Untersuchungen zu verbinden. Ich habe dazu die nekrophagen Thiere oder Aasfresser gewählt, möchte aber gleich bemerken, dass sich dieselbe Methode oder Verbindung von Methoden, d. h. von Experiment und Statistik,

auf alle ethologischen Gruppen wird anwenden lassen. Ich wählte zunächst gerade diese Gruppe, weil die Mittel hier relativ einfach waren und es sich bei Misserfolgen nur um Zeitverluste gehandelt haben würde.

Das Experiment, welches sich nach vielem Umbertasten als besonders geeignet erwies, ist sehr einfach: ein todter Sperling wurde



Fangapparat. *fl* Glasfliegenfalle, *gl* Becherglas, *k* Kork, *l* Vogelleiche, *sp* Spiritus, *st* Stöck, *w* Ringwall.

zu verschiedenen Jahreszeiten und auf verschiedenem Gelände in ein eingegrabenes Becherglas gelegt, eine glockenförmige Glasfliegenfalle darüber gestellt, dann in bestimmten Zeitintervallen der Fang eingeholt und bestimmt. In dem Spiritus (*sp*) fangen sich die fliegenden Insecten: im Becherglase findet man die nicht fliegenden Aasfresser, welche fast ausnahmslos nicht an glatten Glaswänden klettern können.

Um regelmässige und vollständige

Fänge zu bekommen, erwiesen sich folgende Vorsichtsmaassregeln als nothwendig. Auf die Glocke schreibt man mit Diamant möglichst deutlich seinen Namen, und bemerkt, dass es sich um eine wissenschaftliche Untersuchung handelt. Das Wort Wissenschaft hat beim deutschen Volke einen so guten Klang, dass es auch bei der unverständigen Jugend seine Wirkung nie verfehlte. Statt des Glasstöpsels schliesst man oben mit einem Kork, weil Rehe und Kühe den Glasstöpsel abheben. Um den Rand herum legt man einen dunkeln, um 2 3^{cm} erhöhten Wall (*w*) an und lässt ein Stäbchen von der Vogelleiche in die Falle hinauf ragen, weil die Fliegen dann nicht wieder nach aussen kriechen, sondern möglichst vollständig in den Alkohol gelangen. Der Fang muss mindestens alle acht Tage eingeholt werden, weil sonst der Alkohol zu stark verdunstet und die Thiere faulen.

Bevor ich die Resultate meiner ersten Untersuchung mittheile, muss ich kurz das erwähnen, was bis jetzt über die Lebensweise unserer Aasfresser bekannt geworden ist. Dass die Larven verschiedener Dipteren und Käfer auf Aas leben, ist längst bekannt. Die ersten zusammenfassenden Mittheilungen über die Dipteren machte SCHNER in seiner »Fauna Austriaca, die Fliegen, Wien 1862 64«. Vielfach ergänzt wurden diese Angaben durch eine Zusammenstellung der Litteratur von F. BRAUER (Denkschr. der Akad. Wien, math. Cl. 47 S. 17. 1883). Nach SCHNER kommen die Larven folgender Gattungen auf animalischen Stoffen vor: *Sarcophila*, *Sarcophaga*, *Cynomyia*, *Ouesia*, *Lucilia*, *Pyrellia*,

Piophilus, *Thyreophora* und *Phora*. — Die besten Angaben über die Lebensweise der Käfer finde ich in W. VON FRICKEN'S »Naturgeschichte der in Deutschland einheimischen Käfer«, 1869 (4. Aufl. 1885). FRICKEN führt folgende Gattungen als an thierischen Stoffen gefunden auf: *Creophilus*, *Aleochara*, *Necrophorus*, *Necrodes*, *Silpha*, *Catops*, *Hister*, *Saprinus*, *Nitidula*, *Omosita*, *Trox*, *Corynetes*, *Dermestes*, *Attagenus* und *Anthrenus*. Es wird von ihm auch schon eine Unterscheidung im Vorkommen sowohl nach der Örtlichkeit als auch nach der Masse und dem Alter der thierischen Stoffe gemacht. Von *Necrophorus mortuorum* und *Silpha thoracica* wird ganz richtig angegeben, dass sie nur in Wäldern, von *Dermestes lardarius*, dass er in Häusern, von *Necrodes*, dass er an grossen Leichen, von *Trox* und *Corynetes*, dass sie an ausgetrockneten, thierischen Stoffen vorkommen. Man hätte danach erwarten sollen, dass G. JÄGER in seiner 1874 erschienenen »Thierwelt Deutschlands nach ihren Standorten eingetheilt«, wie andere Thiere, so auch die Aasfresser nach ihren verschiedenen Fundorten gesondert aufgeführt haben würde. Ihm scheint ein derartiger Unterschied aber entgangen zu sein; denn er führt zwar einen Theil der oben schon genannten Gattungen auf, nennt aber alle bei der Betrachtung des freien Landes. Der erste, der die sogenannten Würmer an menschlichen Leichen näher untersuchte, war H. REINHARD (Verh. der Zool.-bot. Ges., Wien 1881 S. 207). Er fand zwei Insectenarten, *Comiera atra* und *Rhizophagus parallelocollis*. Nach ihm wurde dasselbe Thema im vorigen Jahre ausführlich von P. MÉGNIN (La faune des Cadavres, Paris 1894) behandelt. Die Schrift ist interessant, weil sie zeigt, wie die einfache Beobachtung hier als unzureichende Methode zu falschen Ergebnissen führen kann. Von Thieren, die bisher noch nicht als Aasfresser aufgeführt waren, werden namhaft gemacht die Gattungen: *Musca*, *Anthomyia* (eigentlich *Homalomyia*), *Cyrtoneura*, *Lonchaea*, *Ophyra*, *Tenebrio*, *Plinus*, *Philontus*, dann noch ein Paar Kleinschmetterlinge, Springschwänze und namentlich mehrere Milbenarten. Die schon früher erkannte Thatsache, dass thierische Stoffe, je nach ihrem Zustand oder Alter, von verschiedenen Aasfressern besucht werden, will MÉGNIN praktisch verwenden, um das Alter einer gefundenen Leiche zu bestimmen. Wenn nun auch der Grundgedanke richtig ist, so sind doch seine Ausführungen, wie meine Untersuchungen beweisen, vielfach unrichtig. MÉGNIN unterscheidet bis zum dritten Jahre acht Stufen des Verfalls einer Leiche. Diese acht Stufen werden wohl auf drei bis vier reducirt werden müssen. Die erste Stufe, bei noch nicht riechenden Leichen, soll durch *Musca domestica*, *Cyrtoneura stabularis* und *Calliphora vomitoria* (eigentlich *C. erythrocephala*) charakterisirt sein. Es sind das drei Hausbewohner, und auf freiem Felde

wird sich bei einer frischen Leiche schwerlich einmal eine von ihnen einfinden. Die zweite Stufe soll durch *Lucilia caesar* (wohl *latifrons*) und *Sarcophaga carnaria* charakterisirt sein: beide sollen erst auftreten, wenn die Leiche stark riecht. Freilich werden sie in Wohnungen nur durch starken Geruch gelockt werden. Es sind nämlich Freilandbewohner, die sich aber auf freiem Felde sofort bei der frischen Leiche einstellen. — Erst bei der fünften Stufe wird *Phora* (eigentlich *Conicera*) genannt. Sie kommt nämlich in geschlossenen Särgen auch dann noch vor, wenn die anderen Arten schon abgewirthschaftet haben. Auch hier ist die Ursache nicht ganz richtig erkannt. Die Gattung *Phora* im weitern Sinne enthält kleine, wenig fliegende Arten, die schon in einem engen Sarge fortexistiren können, während den anderen der Raum doch wohl zu eng sein mag. Jedenfalls fieng ich *Phora* und *Conicera* schon an frischen, noch nicht riechenden Thierleichen.

In dieser kurzen ersten Mittheilung kann ich nicht meine sämtlichen Resultate zur Darstellung bringen. Schon eine Aufzählung aller bisher an Thierleichen gefundenen Arten würde viel zu umfangreich werden, da ich eine Anzahl neuer Arten beschreiben müsste¹. Nur die Gruppen, welche in Betracht kommen, mögen genannt werden. Es wurden gefangen: Schnecken, Käfer, Kleinschmetterlinge, Ameisen, Schlupfwespen, Dipteren, Springschwänze, Phalangiden, Milben und Würmer. Die Schlupfwespen, theils echte Schlupfwespen und Pteromalinen, theils und besonders Exodonten, legen ihre Eier in lebende Fliegenmaden, sind also nicht zu den nekrophagen Thieren zu rechnen, wiewohl auch sie höchstwahrscheinlich durch den Geruch der Thierleiche angelockt werden. Ebenso fressen manche Käfer, welche sich häufig an Thierleichen finden, wohl fast ausschliesslich Fliegenmaden. Nicht sehr selten fängt man sogar einen Frosch, welcher bei seiner Jagd auf Fliegen in die Falle geräth². Ich beschränke mich hier zunächst auf die Dipteren und zwar auch nur auf diejenigen Arten, welche in grösserer Zahl gefangen wurden. Die Dipterenlarven dringen meist von der Oberseite in die Thierleiche ein und besitzen die Eigenschaft, durch ein flüssiges Secret die äusserlich etwas eingetrocknete Masse weich und geniessbar zu machen. Sie stehen dadurch ethologisch den Käfern gegenüber, welche vermittels ihrer kräftigen Beine und ihres festen Körpers unter die Thierleiche zu gelangen suchen und diese dabei oft vollkommen einscharren (Todtengräber).

¹ Eine kleine Monographie der Gattungen *Phora* und *Limosina* werde ich an einem anderen Orte veröffentlichen und hier nur provisorische Namen verwenden.

² Im Winter kommen auch Mäuse in Betracht, von denen ich allerdings noch keine fieng.

Für die hier mitzutheilenden Versuche wurde immer ein todter Sperling verwendet. Kopf, Flügel, Beine und Schwanz wurden abgeschnitten, damit der Vogel das Glas nicht zu weit füllte. Weiter wurde dafür gesorgt, dass die Leiche nicht vollkommen austrocknete. Von den in Betracht kommenden ethologischen Factoren können also drei: die Grösse und Art der Leiche und ihr Zustand als annähernd constant betrachtet werden, so dass alle Abweichungen auf die beiden anderen Factoren: Zeit und Ort zurückgeführt werden müssen.

In der hier gegebenen Tabelle ist eine Reihe meist achttägiger Fänge, welche unter möglichst verschiedenartigen Verhältnissen, d. h. an verschiedenen Örtlichkeiten oder zu verschiedenen Jahreszeiten gemacht wurden, dargestellt. Vergleicht man zunächst nur die in den

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	Haus	Wald	Wald	Wald	Sumpf	Feld	Düne	Buchenwald	Eichenwald	Fichtenwald
	14/7-6/8	25/4-1/5	7/7-14/7	5/12-13/12	21/7-28/7	9/7-14/7	18/8-25/8	16/8-23/8	16/3-23/8	16/8-23/8
1. <i>Calliphora erythrocephala</i> (MG.)	11	—	1	—	—	—	—	3	—	2
2. <i>Homalomyia canicularis</i> (L.)	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. <i>Drosophila funebris</i> (F.)	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
4. <i>Limosina exigua</i> RND.	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. <i>Phora rufipes</i> (MG.)	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. <i>Pollenia vespillo</i> (F.)	—	23	—	—	—	—	—	—	—	—
7. <i>Phora maculata</i> MG.	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
8. <i>Pollenia rudis</i> (F.)	—	35	—	—	2	23	—	—	—	1
9. <i>Borborus finetarius</i> MG.	—	9	—	—	—	—	—	6	2	2
10. <i>Limosina umbratica</i> n. sp.	—	12	—	—	—	—	—	4	2	1
11. <i>Phora pumila</i> MG.	—	29	23	—	40	—	—	19	2	12
12. <i>Sciara sylvatica</i> MG.	—	11	6	—	—	—	—	6	—	3
13. <i>Rhyphus fenestralis</i> (SCOP.)	—	2	7	—	—	—	—	—	2	1
14. <i>Lucilia caesar</i> (L.)	—	—	3	—	—	—	—	1	—	—
15. <i>Calliphora vomitoria</i> (L.)	—	—	2	—	—	—	—	4	—	8
16. <i>Aricia pallida</i> (F.)	—	—	18	—	—	—	—	10	—	2
17. <i>Homalomyia difficilis</i> P. STEIN.	—	—	6	—	—	—	—	3	—	1
18. <i>Helomyza rufa</i> FALL.	—	—	7	—	—	—	—	19	8	4
19. <i>Helomyza hilaris</i> ZETT.	—	—	6	—	—	—	—	11	1	2
20. <i>Helomyza pallida</i> FALL.	—	—	1	—	—	—	—	5	2	33
21. <i>Drosophila obscura</i> FALL.	—	—	107	—	—	1	—	114	7	16
22. <i>Dryomyza anitis</i> FALL.	—	—	—	—	—	—	—	5	9	1
23. <i>Dryomyza zawadskii</i> SCHUMM.	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
24. <i>Phora hiemalis</i> n. sp.	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
25. <i>Trichocera hiemalis</i> (GEER.)	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
26. <i>Lucilia sylvaticum</i> (MG.)	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—
27. <i>Cyrtoneura caesia</i> MG.	—	—	—	—	56	—	—	4	—	—
28. <i>Helomyza similis</i> MG.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
29. <i>Nemapoda cylindrica</i> (F.)	—	—	—	—	147	—	—	—	—	—
30. <i>Phora concinna</i> MG.	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
31. <i>Psychoda phalarinoides</i>	—	—	—	—	25	—	—	1	—	—
32. <i>Drosophila palustris</i> n. sp.	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
33. <i>Limosina quinquila</i> HALID.	—	—	—	—	21	—	3	—	—	—

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	Haus	Wald	Wald	Wald	Sumpf	Feld	Düne	Buchenwald	Eichenwald	Fichtenwald
	14/7-6/8	25/4-1/5	7/7-14/7	5/12-13/12	21/7-28/7	9/7-14/7	18/8-25/8	16/8-23/8	16/8-23/8	16/8-23/8
34. <i>Conicera atra</i> Mg.	—	—	1	—	4	4	3	1	—	—
35. <i>Sarcophaga carnaria</i> (L.) ...	—	—	—	—	1	22	—	—	—	—
36. <i>Sarcophaga albiceps</i> Mg.	—	—	—	—	—	16	—	—	—	—
37. <i>Sarcophaga haematodes</i> Mg. ...	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
38. <i>Cynomyia mortuorum</i> (L.) ...	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—
39. <i>Lucilia latifrons</i> SCHN.	—	—	1	—	2	13	—	—	—	—
40. <i>Anthomyia platara</i> Mg.	—	—	—	—	—	85	—	—	—	—
41. <i>Anthomyia floralis</i> (FALL.)....	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—
42. <i>Limosina vitripennis</i> ZETT.	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
43. <i>Limosina crassimana</i> HAL.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
44. <i>Myopili mediatubunda</i> (F.) ...	—	—	—	—	—	4	1	—	—	—
45. <i>Phora ciliata</i> (ZETT.)	—	—	—	—	19	6	64	1	—	1
46. <i>Limosina pumilio</i> (MG.)	—	—	—	—	7	—	29	—	—	—
47. <i>Oscinis pusilla</i> (MG.)	—	—	—	—	—	3	94	1	—	1
48. <i>Aricia lucorum</i> (FALL.)	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—
49. <i>Drosophila staceola</i> Mg.	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
50. <i>Limosina heteroneura</i> HALID. ...	—	—	—	—	—	—	11	—	—	—
51. <i>Anthomyia cinerella</i> (FALL.)....	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—
52. <i>Fucellia fucorum</i> (FALL.)	—	—	—	—	—	—	96	—	—	—
53. <i>Scatophaga litorea</i> (FALL.)....	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
54. <i>Phora litoralis</i> n. sp.	—	—	—	—	—	—	7	—	—	—

Col. 1-7 verzeichneten Fänge, so bemerkt man, dass jeder von ihnen eine grössere Zahl von Arten, meist auch in grösserer Individuenzahl enthält, welche in den übrigen Fängen entweder ganz fehlen oder doch in weit geringerer Zahl sich finden. Der erste Fang wurde im Hause, und zwar im Aquarium des Kieler Zoologischen Instituts gemacht. Die 5 ersten Thierarten sind für ihn charakteristisch. Die drei folgenden Fänge wurden im Walde, und zwar in einem grösseren, hügeligen Buchenwalde in der Nähe von Kiel (Rönnerholz) gemacht, der erste im Frühling, der zweite im Sommer und der dritte im Winter. Auch sie sind sowohl unter sich als auch von den anderen fast vollkommen verschieden. Die Arten 6-25 vertheilen sich auf die drei Fänge so, dass auf den Frühjahrsfang 6-13, auf den Sommerfang 11-21 und auf den Winterfang 23-25 entfallen. Die Arten 26-34 sind die Hauptvertreter in einem Sommerfange, welcher auf einem sehr sumpfigen, dicht mit hohem Schilf und hier und da mit Büschen bewachsenen Gelände am Wellsee bei Kiel gemacht wurde. Ebenso sind die Arten 34-44 die fast ausschliesslichen Vertreter eines Julifanges, welcher auf einem trockenen, sehr sonnigen Roggenfelde bei Elmshagen, einem hügeligen Gelände, welches von Wald, Wallhecken und Wiesenland ziemlich weit entfernt ist, gemacht wurde. Zum Schluss kommt dann noch ein

Augustfang, welcher am Meeresstrande, auf einer mit Strandhafer bewachsenen freien Sanddüne in der Nähe von Dahme an der Ostsee gemacht wurde. Für ihn sind die Arten 45–55 charakteristisch. — Ich habe diese Fänge vorangestellt, um zu zeigen, dass Fänge, welche in der oben angegebenen Weise gemacht werden, recht verschieden ausfallen können. Die Thatsachen beweisen aber, wie sich gleich zeigen wird, dass die Ursache der Verschiedenheit in den verschiedenen Lebensbedingungen zu suchen ist. Die Col. 8–10 der Tabelle geben Auskunft über drei weitere Fänge, welche alle zu gleicher Zeit in verschiedenen Wäldern gemacht wurden, der erste im Buchenwald, der zweite im Eichenwald und der dritte im Fichtenwald, alle in der Nähe von Dahme. Die drei Plätze hatten gemein, dass sie schattig waren und ziemlich trockenen, ebenen Humusboden besaßen. Man darf also wohl annehmen, dass die Lebensbedingungen weit weniger verschieden waren als in den schon angeführten Fällen. Das Resultat ist überraschend. Von den 22 Thierarten sind 8 allen drei Fängen gemein, 8 sind wenigstens in zwei Fängen vertreten, und nur 6 Arten bleiben zurück, welche auf einen einzigen Fang beschränkt sind. — Noch grösser wird die Ähnlichkeit, wenn man den Dahmer Buchenwaldfang mit dem Sommerfang aus dem Rönner Buchenwald, also den 8. Fang mit dem 3. der Tabelle vergleicht. Obgleich der erstere im August 1894, der zweite im Juli 1895 gemacht wurde, obgleich der Wald bei Dahme ganz eben, das Rönnerholz stark hügelig ist, obgleich endlich beide Orte um mehr als 60^{km} von einander entfernt liegen, sind doch 12 Arten beiden gemein, ja die Arten finden sich sogar in annähernd gleicher Individuenzahl. Die Ähnlichkeit ist so gross, dass es sich hier nicht um einen Zufall handeln kann, sondern dass meine Fänge thatsächlich als Maassstab der relativen Häufigkeit nekrophager Dipteren gelten können.

Um alle Zweifel über diesen Punkt zu beseitigen, sind in der folgenden Tabelle die Fänge zusammengestellt, welche an demselben Orte nach einander gemacht wurden. In der ersten Zeile ist Ort und Zeit des Fanges, in der zweiten die Zahl der Fangtage angegeben. Ist irgend eine Störung eingetreten und der Fang deshalb als nicht ganz vollständig zu betrachten, so ist die Zahl eingeklammert. Die dritte Zeile gibt die mittleren Temperaturen, welche mir nach den Beobachtungen des Kieler physikalischen Instituts von den III. Prof. L. WEBER und C. JENSEN gefälligst angegeben wurden. — Die Tabelle zeigt das Auftreten und Verschwinden der verschiedenen Dipteren-Arten nach der Jahreszeit. Man bemerkt zunächst, dass einige Arten sich nur in wenigen Fängen nach einander finden (16, *Aricia pallida*), während andere vom Frühling bis in den Herbst hinein

	Rönnenholz, auf einem trockenen Hügel, 1895.													
	25/4-1/5	10/5-16/5	-23/5	-30/5	-5/6	-11/6	-19/6	-24/6	-30/6	-7/7	-14/7	-21/7	-28/7	
Zahl der Tage.....	6	6	7	7	5	(6)	(8)	5	6	(7)	7	7	7	
Temperaturmittel C°.....	12.7	12.8	11.2	13.5	15.3	17.3	12.9	17.4	17.2	16.2	16.3	16.7	18.4	
1. <i>Pollenia respillo</i> (F.).....	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. <i>Phora maculata</i>	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. <i>Pollenia rudis</i> (F.).....	13	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	
4. <i>Sciara sylvatica</i> Mg.	6	1	—	—	1	—	1	2	8	3	6	1	5	
5. <i>Borborus finetarius</i> Mg.	—	3	2	7	—	—	—	—	1	—	—	—	—	
6. <i>Phora pumila</i> Mg.	18	1	1	2	—	36	2	14	31	23	23	27	20	
7. <i>Rhyphus fenestralis</i> (SCOP.).....	—	1	2	8	2	1	3	2	14	9	7	20	9	
8. <i>Calliphora vomitoria</i> (L.).....	—	—	—	1	—	2	—	—	1	—	2	2	18	
9. <i>Lucilia caesar</i> (L.).....	—	—	—	—	—	8	—	—	3	—	3	—	15	
10. <i>Homalomyia difficilis</i> P. STEIN...	—	—	—	1	2	—	—	—	4	2	6	13	280	
11. <i>Drosophila obscura</i> FALL.	—	—	—	2	2	20	4	12	39	35	107	176	343	
12. <i>Helomyza rufa</i> FALL.	—	—	—	—	—	11	2	1	7	1	7	13	17	
13. <i>Helomyza hilaris</i> ZETT.	—	—	—	—	—	1	2	1	12	—	6	1	8	
14. <i>Helomyza nemorum</i> Mg.	—	—	—	—	—	6	—	—	2	—	—	—	1	
15. <i>Helomyza pallida</i> FALL.	—	—	—	—	1	14	1	—	3	—	1	—	—	
16. <i>Arcicia pallida</i> (F.).....	—	—	—	—	—	—	—	—	12	1	18	4	78	
17. <i>Trichocera hiemalis</i> (GEER.).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18. <i>Phora hiemalis</i> n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

	Rönnenholz, an einem Waldsumpf, 1895.													
1. <i>Pollenia respillo</i> (F.).....	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2. <i>Pollenia rudis</i> (F.).....	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
3. <i>Phora pumila</i> Mg.	29	1	2	3	1	3	—	4	1	2	—	4	2	
4. <i>Rhyphus fenestralis</i> (SCOP.).....	2	11	5	12	8	5	3	3	21	14	50	4	1	
5. <i>Calliphora vomitoria</i> (L.).....	—	—	—	3	—	—	—	—	4	1	2	—	—	
6. <i>Lucilia caesar</i> (L.).....	—	—	—	1	—	—	—	—	24	14	4	—	3	
7. <i>Arcicia lardaria</i> (F.).....	—	—	—	—	4	13	1	—	69	1	1	—	—	
8. <i>Helomyza rufa</i> FALL.	—	1	—	—	—	3	—	3	6	—	1	1	7	
9. <i>Helomyza hilaris</i> ZETT.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	2	—	8	
10. <i>Helomyza nemorum</i> Mg.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	
11. <i>Helomyza pallida</i> FALL.	—	—	—	1	—	1	—	3	1	—	1	1	2	
12. <i>Dryomyza zuwadschii</i> SCHUMM...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
13. <i>Trichocera hiemalis</i> (GEER.).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

wenigstens einzeln gefangen wurden (6. *Phora pumila*). Die ersteren kann man als stenochron, die letzteren als eurychron bezeichnen. Von den stenochronen Thieren treten einige im Frühling auf (1 und 2), andere im Sommer (16) und noch andere im Herbst oder Winter (17 und 18). — Auch die Regelmässigkeit des Auftretens ist verschieden. Einige Arten zeigen sich während der Zeit ihres Vorkommens fast in jedem Fange, oft sogar in ganz regelmässiger Individuenzahl (6 und 11) andere treten in geringerer oder grösserer Unregelmässigkeit auf (8 und 9). Wir werden wohl nicht sehr fehlgehen, wenn wir annehmen, dass für die ersteren (es sind kleinere Arten) die Existenzbedingungen günstig waren, während die letzteren an etwas abweichende Verhältnisse angepasst sind. Es liegt z. B. die

	Dahmerholz 1894.				Rönnherholz, Hügel, 1895.											
	16/8-23/8	31/8	-8/9	-13/9	17/10-24/10	-31/10	-7/11	-14/11	-21/11	-28/11	-5/12	-13/12	-20/12	-27/12		
Zahl der Tage.....	7	8	8	5	7	(7)	7	7	7	7	7	8	7	7		
Temperaturmittel C°.....	12.7	13.7	10.8	11.0	6.4	4.8	7.4	9.2	6.4	2.3	2.1	3.8	1.9	0.7		
1. <i>Pollenia respillo</i> (F.).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2. <i>Phora maculata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3. <i>Pollenia rudis</i> (F.).....	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—		
4. <i>Sciara sylvatica</i> Mg.....	6	11	14	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5. <i>Borborus fimetarius</i> Mg.....	6	7	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
6. <i>Phora pumila</i> Mg.....	19	22	23	16	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—		
7. <i>Rhyphus fenestralis</i> (SCOP.)...	—	—	—	—	1	1	6	3	7	—	—	—	—	—		
8. <i>Calliphora vomitoria</i> (L.).....	4	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—		
9. <i>Lucilia caesar</i> (L.).....	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
10. <i>Homalomyia difficilis</i> P. STEIN..	4	9	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
11. <i>Drosophila obscura</i> FALL.....	114	50	34	4	—	—	1	6	4	—	—	—	—	—		
12. <i>Helomyza rufa</i> FALL.....	19	17	4	2	5	—	6	1	1	—	—	—	—	—		
13. <i>Helomyza hilaris</i> ZETT.....	11	13	8	1	3	3	13	25	9	—	—	—	—	—		
14. <i>Helomyza nemorum</i> Mg.....	5	7	1	6	12	3	8	12	7	—	—	—	—	—		
15. <i>Helomyza pallida</i> FALL.....	5	3	7	2	9	3	14	14	8	—	—	1	—	—		
16. <i>Arcia pallida</i> (F.).....	10	8	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
17. <i>Trichocera hiemalis</i> (GEER.)...	—	—	—	—	2	—	1	2	3	1	—	3	1	1		
18. <i>Phora hiemalis</i> n. sp.....	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	—		

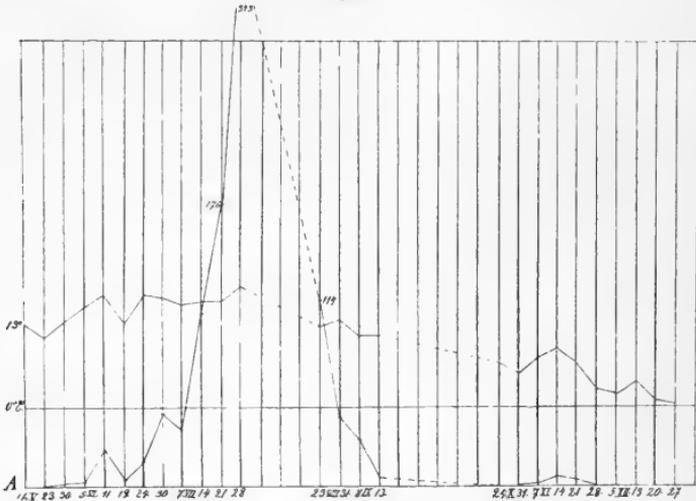
	Rönnherholz, Waldsumpf, 1895.												
1. <i>Pollenia respillo</i> (F.).....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. <i>Pollenia rudis</i> (F.).....	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—
3. <i>Phora pumila</i> Mg.....	19	22	23	16	—	—	—	1	1	—	—	—	—
4. <i>Rhyphus fenestralis</i> (SCOP.)...	—	—	—	—	4	1	11	3	1	—	—	—	—
5. <i>Calliphora vomitoria</i> (L.).....	4	—	—	—	1	—	2	1	—	—	—	—	—
6. <i>Lucilia caesar</i> (L.).....	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. <i>Arcia lardaria</i> (F.).....	1	—	—	—	—	—	12	4	—	—	—	—	—
8. <i>Helomyza rufa</i> FALL.....	19	17	4	2	—	—	10	16	3	—	—	—	—
9. <i>Helomyza hilaris</i> ZETT.....	11	13	8	1	—	5	33	32	12	—	—	—	—
10. <i>Helomyza nemorum</i> Mg.....	5	7	1	6	1	5	8	15	9	—	—	—	—
11. <i>Helomyza pallida</i> FALL.....	5	3	7	2	2	2	26	19	14	1	—	—	—
12. <i>Dryomyza zawadzki</i> SCHUMM..	—	—	—	—	—	—	12	26	24	10	3	5	—
13. <i>Trichocera hiemalis</i> (GEER.)...	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	4	3	—

Vermuthung nahe, dass die grösseren Arten, wie *Calliphora vomitoria* und *Lucilia caesar* an grösseren Thierleichen ihr specielles Wirkungsfeld finden. Freilich würde der Beweis dafür noch experimentell zu erbringen sein. Man würde festzustellen haben, ob sich diese Arten an grösseren Thierleichen regelmässig einfinden.

Bevor wir weiter gehen, müssen wir kurz die Ursachen für das Auftreten einer Thierart festzustellen suchen. Man hört oft die Ansicht äussern, dass das Auftreten einer Thierart zu einer bestimmten Jahreszeit stets durch die Temperaturverhältnisse gegeben sei. Man nimmt also an, dass eine bestimmte Wärmemenge nöthig sei, ein Thier unter sonst günstigen Verhältnissen zur Entwicklung oder zum Auftreten zu bringen. In manchen Fällen mag diese Annahme annähernd

richtig sein, sicher aber nicht in allen. Für die Annahme scheinen z. B. meine Erfahrungen an *Drosophila obscura* zu sprechen. Um das zu zeigen, gebe ich eine Curve, welche ihre Häufigkeit in den Fängen.

Fig. 2.



Curve, welche die Häufigkeit von *Drosophila obscura* während des Sommers zeigt. A Nullpunkt der Curve. 0° C. Nullpunkt einer Temperaturcurve. Die drei höchsten Zahlen sind eingeschrieben. Unten steht das Datum.

alle auf dieselbe Zahl von Fangtagen berechnet, graphisch wiedergibt, und stelle eine Temperaturcurve daneben. Für andere Thiere scheint mir ebenso fest zu stehen, dass die Temperatur auf ihr Erscheinen einen nur secundären Einfluss hat. Die Existenz von Frühlings-, Herbst- und Winterthieren dürfte sich kaum mit dieser Annahme vereinigen lassen. Wir bemerken nämlich bei allen in gleicher Weise, dass ihr erstes und ihr massenhaftes Auftreten an relativ warme Tage gebunden ist. Ich glaube, wir können auch hier, wie in vielen anderen Fällen, der Ansicht nicht entgehen, dass sich auf der Erde durch den Wechsel der Jahreszeiten, wie durch den von Tag und Nacht, Periodicitäten herausgebildet haben, welche vollkommen in die Constitution des Organismus übergegangen sind. Physikalische Veränderungen waren die Ursache der Periodicität, bestimmen aber jetzt nicht mehr allein die Perioden, sondern können dieselben nur mehr oder weniger abändern. Als unzweifelhaftes Beispiel dieser Art kann immer die Mimose gelten, welche ihre Blätter je nach der Tageszeit öffnet und schliesst, auch wenn sie an einen vollkommen dunkeln Ort gebracht wird.

In vielen Fällen handelt es sich entschieden um Anpassungen direct an physikalische Verhältnisse. So kommen die grösseren *Phora*-Arten, *Ph. maculata* und *Ph. hiemalis* in den kühleren Jahreszeiten vor

und sind im Sommer durch die kleinere *Ph. pumila* vertreten. Den physikalischen Verhältnissen entsprechend sind die beiden ersteren Arten einander ähnlich. Sie haben sich vielleicht unabhängig von einander gebildet, aber unter dem Einfluss ähnlicher Verhältnisse. Eine Vermischung ist ausgeschlossen, hier nicht durch örtliche, sondern durch physikalische Barrieren, durch den Frost des Winters und die Wärme des Sommers, gegeben. — Nicht immer handelt es sich indessen um Anpassungen direct an die physikalischen Verhältnisse. Oft ist es das Auftreten der Nahrung oder der Feinde, welche das Vorkommen zu einer bestimmten Jahreszeit bedingen. Viele Aasfresser leben zugleich in faulenden Pilzen oder in faulenden Vegetabilien, und da diese Stoffe sich besonders im Herbst massenhaft in unseren Wäldern finden, so sind auch jene Thierarten im Herbst am zahlreichsten vertreten. Dahin gehören die Gattungen *Helomyza*, *Dryomyza*, *Trichocera* u. s. w. Da die Vegetation ihrerseits wieder von den physikalischen Verhältnissen abhängig ist, so bleiben diese es immerhin in letzter Instanz, welche das Auftreten aller Thierarten bestimmen.

Wenden wir uns jetzt den vier bei Dahme gemachten Fängen zu, so bemerken wir, dass sie in Bezug auf manche Thierarten auffallend genau in das Schema hineinpassen. Ich verweise besonders auf die Nr. 6, 11, 12 und 16, da diess kleine, vollkommen angepasste und deshalb regelmässig auftretende Arten sind. Andere, ebenfalls kleinere Arten zeigen dagegen für die beiden Orte bedeutende Differenzen. So sind *Sciara* (4) und *Borborus* (5) in den Fängen bei Dahme häufiger, während im Rönnerholz *Rhyphus fenestralis*, die bei Dahme zu fehlen scheint, regelmässig gefangen wurde. Ich hatte schon darauf hingewiesen, dass das Rönnerholz sich besonders durch hügeliges Gelände von dem Dahmerholz unterscheidet. Wir dürfen also wohl annehmen, dass die gefundenen Unterschiede auf die dadurch gegebene Verschiedenheit der Lebensbedingungen zurückzuführen sind. — Um nun zu untersuchen, in wie weit geringe Verschiedenheiten der Lebensbedingungen eine Abweichung der Fauna zur Folge haben können, wurden in demselben Walde, im Rönnerholz, Parallelfänge gemacht, einerseits an einem möglichst hohen, trockenen Orte und andererseits an einem möglichst tiefliegenden etwa 1^{km} von dem ersten entfernten Orte unmittelbar neben einem Waldtümpel, der auch im Sommer nicht vollkommen austrocknete. Niedere Vegetation und Unterholz fehlte an beiden Orten. Die Fänge vom hochgelegenen Orte sind die bisher betrachteten, die des tiefliegenden stehen in der unteren Abtheilung der Tabelle S. 24/25. — Man sieht, dass beide Reihen nicht unbedeutend von einander abweichen. Manche Arten zwar, wie *Rhyphus*, *Calliphora* und *Lucilia* sind hier wie dort gleich häufig, andere aber

wie *Phora* zeigen recht erhebliche Abweichungen, und noch andere konnten in der einen oder anderen Reihe vollkommen fortbleiben, weil es sich nur um ganz vereinzelt Individuen handelte. Aus dem Angeführten ist ersichtlich, dass die verschiedenen Thierarten sich den Lebensbedingungen gegenüber verschieden verhalten. Einige sind an ganz specielle Verhältnisse angepasst. Wir können sie als stenotop bezeichnen. Andere dagegen scheinen gegen Veränderungen weniger empfindlich zu sein, sie können also eurytop genannt werden.

Nachdem so an den Fangserien dargethan ist, wieviel auf einen einzelnen Fang an einem Orte zu geben ist, kehren wir jetzt wieder zur ersten Tabelle zurück, um noch einige weitere Schlüsse aus derselben zu ziehen.

Ein Thier, welches an verschiedenen Orten erbeutet wurde, braucht nicht immer eurytop zu sein. So kommen aus leicht ersichtlichen Gründen Hausbewohner oft auf frisch gedüngten Feldern vor, nicht selten auch an verkehrsreichen Landstrassen, und da Landstrassen durch Wälder und Einöden führen, fängt man sie mehr oder weniger vereinzelt fast überall. Man muss schon sehr einsame und von allem menschlichen Verkehr weit entfernte Orte aufsuchen, um sich ganz von ihnen frei zu machen, zumal da die Geruchswahrnehmungen bei den Fliegen ganz ausserordentlich hoch entwickelt sind und dabei ihr Flug von nicht geringer Schnelligkeit und Ausdauer ist. — Ebenso schwer ist es, in Schleswig-Holstein Fänge zu machen, welche gar keine Waldthiere enthalten. Da alle Felder, wenigstens im Osten der Provinz, von breiten Wallhecken, den sogenannten Knicks umgeben sind, kann man sich kaum um einige hundert Meter von allem Buschwerk entfernen. Wiesen und Seeufer wechseln hier ab mit trockenen Hügeln, und die Dünen am Strande der Ostsee sind eng umgrenzt von Wiesen, Feldern und Wäldern. In allen solchen Fällen sind allein die Individuenzahlen ausschlaggebend. *Calliphora erythrocephala* kommt nur in dem Hausfang in grösserer Zahl vor, fehlt aber auch in den schattigen Wäldern nicht ganz, da die Fangplätze nicht weit von Fahrstrassen entfernt waren. Immerhin müssen wir sie zu den Hausbewohnern zählen. Eine nahe verwandte Art *C. vomitoria* kommt unter den verzeichneten Fängen nur im Walde vor. Trotzdem fieng ich sie einmal im Zoologischen Institut zu Kiel mit der vorhergehenden Art zusammen in nicht geringer Zahl. Es war nämlich vor einigen Jahren, als ein todter Elephant angekauft war, der einen ganz ausserordentlich starken Verwesungsgeruch verbreitete und deshalb jenen Waldbewohner vielleicht aus dem etwa 1^{km} entfernten Dusterbrooker Gehölz herbeilockte. Eurychron sind Nr. 11, 12 und 13, da sie zugleich im Frühlings- und im Sommerfang

des Rönnerholzes sich finden. Nr. 11 ist ausserdem eurytop, da sie sich nicht nur im Walde, sondern auch im Schilf zahlreich findet, also an zwei Orten, welche nur das gemein haben, dass sie, wenigstens unmittelbar am Boden, dicht beschattet sind. Eurytop sind auch *Conicera atra* (34) und *Phora ciliata* (45). Doch scheint es, als ob die letztere Art mehr die Nähe von sumpfigen Gewässern liebt. Es ist das ein Punkt, in welchem der Dünenfangplatz mit dem Schilffangplatz übereinstimmt. Für *Conicera atra* aber scheint der ethologische Ort, d. h. die speciellen Lebensbedingungen, an welche das Thier angepasst ist, überhaupt noch nicht getroffen zu sein, da ich das kleine Thierchen dann in grösserer Zahl gefangen haben müsste. Vielleicht wird es durch die Ausdünstung des Bodens angelockt, wenn sich ältere Leichen in der Tiefe befinden. Der Umstand nämlich, dass man die Maden dieser Fliege an älteren Leichen der Kirehhöfe fast ausschliesslich gefunden hat, legt die Vermuthung nahe, dass die Eier auf den noch lockern Boden abgelegt werden und die ausgeschlüpften Larven tief in den Boden und durch die gelockerten Spalten der Särge zu den Leichen gelangen. In geringerem Umfange sind derartige Wanderungen junger Larven von *Lucilia* durch SCHLNER direct beobachtet worden (Fauna Austriaca I p. 589). — Eurytop scheint nach der Tabelle auch *Pollenia rudis* (7) zu sein. Doch liegt hier ein ganz besonderer Fall vor, wie es schon die Verschiedenheit der beiden Fundorte: schattiger Wald und sonniges Feld, vermuthen lässt. Es handelt sich hier nämlich um eine Fliege, bei welcher Weibchen im ausgebildeten Zustande überwintern, um im nächsten Frühjahr vielleicht den einzigen Stamm für die Nachkommenschaft zu liefern. Es sind Freilandbewohner, die aber während des Winters oft tief in unsere nicht sehr umfangreichen Wäldchen eindringen, um sich unter Laub und Moos vor der Kälte zu schützen. Im Frühling fieng ich nur Weibchen. — Ein interessantes Resultat, das sich aus der Tabelle ergibt, ist die wechselseitige Vertretung bestimmter Formen oder Formenkreise an den verschiedenen Orten. Ich habe schon darauf hingewiesen, dass *Calliphora erythrocephala* ein Hausbewohner, *C. vomitoria* ein Waldbewohner ist. Beide zusammen stehen als Schattenbewohner den Arten der Gattung *Sarcophaga* als Freilandbewohner gegenüber. Ein gleicher Unterschied ergibt sich zwischen der Gattung *Homalomyia* mit *H. canicularis* im Hause und *H. difficilis* im Walde einerseits und der Gattung *Anthomyia* andererseits. Es sind Gattungen mit kleineren Arten. — Manche Gattungen haben an den verschiedenen, ethologischen Orten je einen oder einige Vertreter. Es handelt sich da gewissermaassen um vicariirende Typen, wenn wir uns eines Ausdruckes aus der Thiergeographie bedienen dürfen.

Aus der Gattung *Lucilia* ist *L. caesar* Waldbewohner, *L. latifrons* Freilandbewohner und *L. sylvorum* Sumpfbewohner. Aus der Gattung *Drosophila* ist *D. funebris* Hausbewohner, *D. obscura* Waldbewohner, *D. palustris* Sumpfbewohner und *D. flaveola* Freilandbewohner. Aus der Gattung *Limosina* ist *L. exigua* Hausbewohner, *L. umbratica* Waldbewohner, *L. quisquilia* Sumpfbewohner, *L. obtusipennis* Freilandbewohner und *L. heteronera* Meerstrandsbewohner. Aus der Gattung *Phora* ist *Ph. rufipes* Hausbewohner, *Ph. punila* Waldbewohner, *Ph. concinna* Sumpfbewohner, *Ph. ciliata* Freilandbewohner und *Ph. litoralis* Meerstrandsbewohner. Diese Beispiele, denen sich übrigens noch weitere anreihen lassen, werden genügen, das Gesagte zu demonstrieren.

Damit schliesse ich meine vorläufige Mittheilung. Es ist ein kleiner Bruchtheil von dem, was ich auf dem neubetretenen Gebiete bisher erkannt habe. Ich hoffe aber, dass es genügen wird, den Werth der Methode zu zeigen und zur Mitarbeit anzuregen. denn viel ist noch zu thun auf dem weiten Gebiete der Ethologie. Auf ein schon in Aussicht stehendes Resultat, welches in den vorliegenden Thatsachen nur durchschimmert, sei mir gestattet kurz hinzuweisen. Die in höheren Thiergruppen schon erkannte Regel, dass jedes Thier im Haushalt der Natur eine ganz bestimmte, nur ihm zukommende Rolle spiele, scheint auch bei den zahlreichen niederen Thierarten Gültigkeit zu haben. Es ist das ein nothwendiges Postulat der Selectionstheorie, nach welcher die Lebensbedingungen unter der Wirkung des Kampfes ums Dasein die einzelnen Arten schufen.

Noch ein anderer allgemeiner Gesichtspunkt sei wenigstens kurz angedeutet. Es ist das Verdienst HENSEN's, nachgewiesen zu haben, dass die Plankton-Organismen äusserst gleichmässig vertheilt sind. Ich möchte diesen Satz verallgemeinern, und behaupten, dass die allermeisten Thiere da, wo sie vorkommen, in ihrer Wechselbeziehung zur Nahrung weit gleichmässiger vertheilt sind, als man bisher ahnte. Ist die Nahrung selbst gleichmässig vertheilt, so sind es meistens auch die Consumenten, und die Sinnes- und Bewegungsorgane zur Gewinnung der Nahrung treten zurück. Als Beispiel dieser Art können die meisten Plankthiere gelten. Ist dagegen die Nahrung ungleich vertheilt, so steht mit dieser Ungleichmässigkeit die Ausbildung der Sinnes- und Bewegungsorgane immer genau im gleichen Verhältniss. Die Fänge müssen also, mit Zuhülfenahme dieser Functionen, auch hier annähernd gleich ausfallen.

Über den Zeugungskreis von *Paramoeba eilhardi* n. g. n. sp.

VON DR. FRITZ SCHAUDINN.

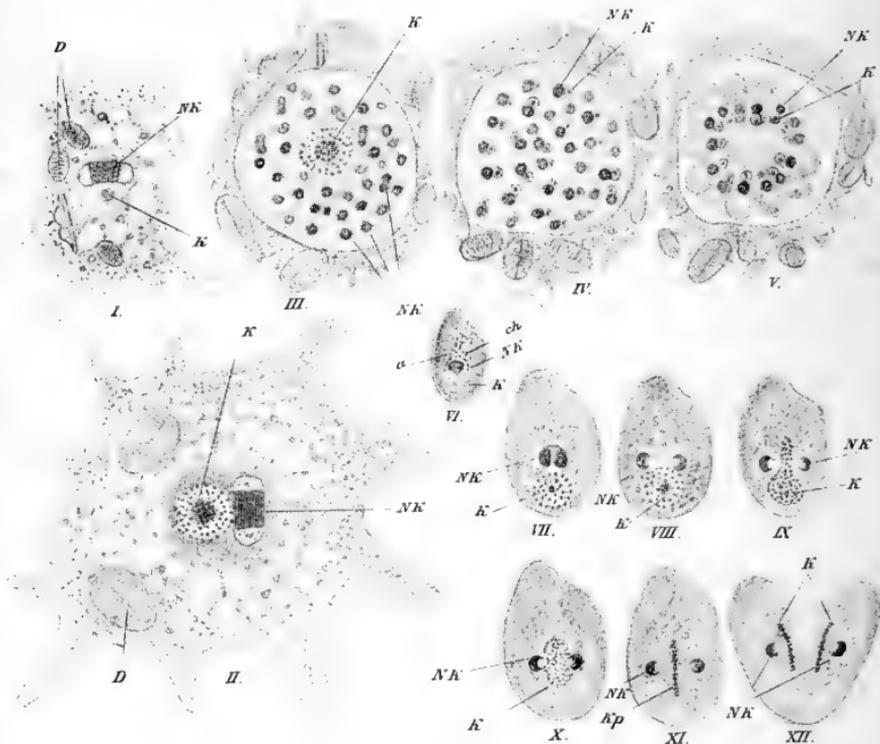
Assistenten am Zoologischen Institut zu Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. SCHULZE.)

Im Laufe der letzten zwei Jahre hatte ich wiederholt Gelegenheit, in den Meerwasseraquarien des Berliner Zoologischen Instituts einen amöbenartigen Organismus zu beobachten, der mir besonders wegen seiner Kernverhältnisse auffiel. Er war einkernig, und der Kern zeigte den bei Rhizopoden sehr verbreiteten bläschenförmigen Bau; neben demselben lag stets ein stark lichtbrechendes, kugeliges oder wurstförmiges, scharfbegrenztes Gebilde, wie es bei keiner Amöbe bisher beobachtet war. Lange Zeit konnte ich keine anderen Stadien auffinden und auch nicht die Art der Vermehrung dieser Rhizopoden beobachten. Zum eingehenden Studium und zur sorgfältigen Züchtung dieser Amöbe wurde ich erst veranlasst, als ich bemerkte, dass dieselbe sich auf Deckgläsern einfand, die senkrecht in die Aquarien gehängt waren, um die Verwandlung von Foraminiferenschwärmern zu verfolgen. Diese Beobachtung erweckte nämlich die Vermuthung, dass die Amöben nur im Schwärmersporienstadium auf die Deckgläser gelangt sein könnten. — Schon vorher war mir aufgefallen, dass gleichzeitig mit dem epidemischen Auftreten der Amöben in denselben Gläsern auch in grossen Mengen kleine braungelbe, zweigeisselige Flagellaten sich zeigten. Eine genauere Untersuchung der letzteren ergab, dass sie ganz ähnliche Kernverhältnisse wie die Amöben aufwiesen, nämlich auch einen stark lichtbrechenden Körper neben dem bläschenförmigen Kern. Vermittels der Deckglasmethode und durch Anlage von Reineulturen in kleinen Glasschalen, sowie durch Zucht und Beobachtung in meinem Mikro-Aquarium¹ gelang es festzustellen, dass die erwähnten Amöben und Flagellaten nur verschiedene Zu-

¹ SCHAUDINN, Ein Mikro-Aquarium etc., in: Zeitschr. wiss. Mikroskopie, 1894, Bd. XI, S. 326.

stände desselben Organismus sind. Die Amoeben, die sich durch Zweitheilung vermehren, gehen am Ende ihres vegetativen Lebens in den Cystenzustand über. Der Cysteninhalt theilt sich in zahlreiche Theilstücke, die sich zu den zweigeißeligen Flagellaten ausbilden und die Cystenhülle verlassen. Die Flagellaten sind durch die Vermehrung



Figurenerklärung.

Alle Figuren stellen Stadien von *Paramoeba cithardi* dar und sind mit dem WINKEL'schen Zeichenapparat nach der Natur entworfen; Fig. I und VI nach lebenden Thieren, die übrigen Figuren nach Präparaten. Die Individuen waren mit Sublimat fixirt und mit Eisenhaematoxylin (nach BENDA-HILDEBRAND) gefärbt. Vergrößerung von Fig. I und III-VI etwa $\frac{800}{1}$, von Fig. II und VII-XII etwa $\frac{1500}{1}$. Die Originalzeichnung wurde bei der Reproduction etwas verkleinert. K bedeutet in allen Figuren = Kern, NK = Nebenkörper, D = Diatomeen, a = Amylum, ch = Chromatophoren. Fig. I und II Amoebenzustand, III-V Cystenzustand, VI-XII Flagellatenzustand (VIII-XII 5 Stadien der Längstheilung der Flagellaten).

durch Längstheilung charakterisirt und gehen zuletzt unter Verlust der Geißeln in den Amoebenzustand über.

Diesen Entwicklungszyklus konnte ich in seinen wichtigsten Stadien nicht nur an den lebenden Thieren, sondern auch an Serien conservirter und gefärbter Individuen verfolgen. Im Folgenden sollen ganz in Kürze nur die Endresultate meiner Beobachtungen mitgetheilt

werden: eine ausführliche Begründung derselben, sowie eine genaue Darstellung der Untersuchungsmethoden behalte ich mir vor.

Ich nenne den amoebenähnlichen Organismus zu Ehren des Verfassers der »Rhizopodenstudien«, meines verehrten Lehrers, des Hrn. Geheimrath Prof. Dr. FRANZ EILHARD SCHULZE, »*Paramoeba eilharði*«.

Zu dem Gattungsnamen »*Paramoeba*« muss ich von vornherein bemerken, dass er durchaus provisorisch ist, denn ich glaube sicher, dass man bei vergleichendem Studium gewisser Flagellaten den Schwärmerzustand unseres Organismus bei einer schon bekannten Gattung dieser Protozoen wird unterbringen können.

I. Der Amoebenzustand (Fig. I und II).

Die Grösse der *Paramoeba* schwankt zwischen 10 und 90 μ . Der Körper liegt meistens flach scheibenförmig der Unterlage auf, doch kann er wie bei jeder Amoebe seine Gestalt sehr verändern. Von dem Rande der Scheibe gehen allseitig stumpflobose, fingerförmige Pseudopodien aus (Fig. I und II), deren Länge selten die Hälfte des Scheibendurchmessers übertrifft.

Das Plasma ist meistens farblos, selten hat es, namentlich bei ganz jungen Exemplaren, eine schwache, diffuse, gelblich-braune Färbung, die, wie weiter unten gezeigt werden soll, wahrscheinlich von den Chromatophoren der Flagellaten herrührt. Bei den kleinsten Amoeben erscheint der Weichkörper gleichmässig fein granulirt, bei älteren ist eine Scheidung in dunkleres Entoplasma und hyalines Ectoplasma meist recht deutlich ausgeprägt (Fig. I). Das körnige Entoplasma ist dicht mit Flüssigkeitsvacuolen durchsetzt, die in den centralen Theilen grösser sind, als in den peripheren (Fig. I). Dass eine derselben pulsirte, habe ich nicht beobachtet, doch wechseln sie sehr langsam ihre Lage zu einander, was auf Strömungen im Plasma schliessen lässt. *Paramoeba* ist sehr träge, sie kriecht sehr langsam und kann oft stundenlang auf derselben Stelle verharren.

Von Inhaltsgebilden des Weichkörpers fallen zunächst Nahrungskörper auf. Die Amoebe verzehrt hauptsächlich einzellige Algen, Diatomeen und Bakterien, die sie wie andere Amoeben umfließt. Die Verdauung findet im Entoplasma in Nahrungsvacuolen statt.

Das dunkle Aussehen des Entoplasma rührt von zahlreichen Körnchen her, die dasselbe erfüllen. Erstens finden sich kleine farblose, zart conturirte Körperchen von unbekannter Bedeutung: zweitens grössere, scharf conturirte, unregelmässig eckige Körner: dieselben sind doppelbrechend, haben einen grüngelblichen Schimmer und liegen häufig zu Conglomeraten vereinigt: sie lösen sich leicht in Mineralsäuren

und dürften Excretkörnchen sein, wofür besonders ihre Ähnlichkeit mit den durch SCHEWIAKOFF's Untersuchungen bekannt gewordenen Excretkörnern von Paramacium spricht. Ähnlich stark lichtbrechende aber farblose Kügelchen bräunten sich in Osmiumsäure und lösten sich leicht in Alkohol, dürften also wohl als Fett gedeutet werden. — Bei sehr starker Vergrösserung bemerkt man schon am lebenden Thier, deutlicher noch am conservirten und gefärbten, dass das ganze Plasma feinwabige Structur aufweist, auch das bei schwacher Vergrösserung hyalin erscheinende Ektoplasma ist mit feinen etwa $\frac{1}{2}\mu$ grossen Waben dicht durchsetzt (Fig. II).

Besonders erwähnt sei, dass es mir nicht gelungen ist, Stärke durch die Jodreaction im Weichkörper der Amoeben nachzuweisen, während die Flagellatengeneration reichlich Stärke enthält.

Der Kern liegt gewöhnlich im Centrum des Entoplasmas; er besitzt kugelige Gestalt und hat einen Durchmesser von $7-10\mu$. Im Leben erscheint er als helle Blase mit grösserm, centralen, stärker lichtbrechenden Binnenkörper. Eine deutliche doppelconturirte Membran ist nicht zu erkennen, obwohl sich der Kern scharf von dem übrigen Plasma abhebt. Im hellen Raum, zwischen Binnenkörper und Kerngrenze, kann man bei stärkster Vergrösserung ein feines Netzwerk erkennen, in dessen Knotenpunkten sich stärker lichtbrechende Körnchen befinden, die sich bei Färbung als Chromatin erweisen.

Dicht neben dem Kern liegt stets das bereits zu Anfang erwähnte, stark lichtbrechende, scharf conturirte Gebilde. Ich will dasselbe zunächst mit einem ganz indifferenten Namen, etwa als »Nebenkörper« bezeichnen. Bei den kleinsten Amoeben ist es kugelig und ungefähr von derselben Grösse, wie der Kern. In diesem Stadium zeigt der Nebenkörper nur einige dunklere Granulationen im Innern und ist von einem hellen Hof umgeben. Mit dem Wachsthum der Amoeben streckt er sich in die Länge und nimmt wurstförmige Gestalt an. Seine Gestalt (Fig. I und II NK) und sein Bau sind so charakteristisch, und so deutlich ist er im Leben zu erkennen, dass ich es für kaum möglich halte ihn zu übersehen, weshalb er das beste Merkmal unseres Organismus ist. Der wurstförmige Körper liegt stets der Oberfläche des Kerns dicht auf und lässt während des grössten Theils des Amoebenzustands drei scharf gesonderte Abschnitte erkennen (Fig. I und II NK), ein mittlerer stark lichtbrechender Abschnitt hebt sich scharf von zwei blassen halbkugeligen Seitentheilen ab. Das Mittelstück erscheint am lebenden Thier grob granulirt und zeigt bisweilen eine feinnetzige oder auch längsstreifige Structur. Die ihm zu beiden Seiten aufsitzenden hellen Halbkugeln enthalten im Innern ein oder wenige stärker lichtbrechende Körnchen.

Besonders bemerkenswerth ist das Verhalten des Nebenkörpers gegen Farbstoffe. Während er mit den gewöhnlichen Kernfärbemitteln, wie Safranin, Boraxearmin, Eosin, Haematoxylin sich wenig oder gar nicht färbt, nimmt sein Mittelstück bei Anwendung der Eisenhaematoxylinfärbung nach BENDA-HEIDENHAIN (Eisenoxydammoniakbeize, Haematoxylinfärbung, Ausziehen mit Eisenoxydammoniaklösung) eine tiefdunkelblaue Färbung an. Behandelt man die Amoeben vor der Beize mit Bordeauxroth, so bleibt das Chromatin des Kerns ungefärbt, während das Mittelstück tiefschwarz wird; doch ist zu bemerken, dass hierbei nur die im Leben stark lichtbrechenden Körnchen, die dasselbe dicht erfüllen, die Färbung annehmen, die Zwischensubstanz bleibt farblos; ebenso färben sich in den seitlichen Halbkugeln nur die Körnchen schwarz. Die im Nebenkörper enthaltenen Körnchen verhalten sich also den Farbstoffen gegenüber ebenso, wie die Centrosomen (bez. Mikrocentren) in den Sphaeren der Metazoenzellen. Ohne auf die Structurveränderungen des Kerns und Nebenkörpers während des Amoeben Zustands noch weiter einzugehen, will ich hier nur erwähnen, dass der Kern am gefärbten Thier ausserordentlich deutlich die schon erwähnte feinnetzige (nach meiner Auffassung wabige) Structur aufweist. Der centrale Binnenkörper färbt sich ebenso intensiv, wie die Chromatinkörnchen in den Knotenpunkten des Netzwerks. In der Umgebung des Kerns und Nebenkörpers erscheint das Plasma nicht vacuolär (Fig. II).

Die Theilung der Amoebe habe ich leider nur zweimal am lebenden Thier beobachten können, sie erfolgt, ähnlich wie bei anderen Amoeben¹ als allmähliche Zerreiſung in zwei Stücke. Das Verhalten des Kerns und Nebenkörpers bei der Theilung konnte ich bisher nicht vollständig ermitteln. In den beiden Fällen, in denen ich die Theilung beobachtete, besaſsen die Thiere schon zwei Kerne und zwei Nebenkörper. Nun habe ich aber unter den conservirten Amoeben solche, die schon zwei Nebenkörper auf entgegengesetzten Seiten des Kerns aufweisen: hieraus dürfte folgen, dass die Theilung des Nebenkörpers vor der des Kerns erfolgt. In den betreffenden Amoeben zeigten die Kerne bereits Veränderungen, die auf eine mitotische Kerntheilung hinwiesen. Näheres wird hierüber in meiner ausführlichen Arbeit mitgetheilt werden. — Je grösser die Amoeben werden, desto grösser werden auch die Kerne und Nebenkörper, doch überflügelt zuletzt der Nebenkörper den Kern bedeutend im Wachsthum. Die grössten Amoeben, die ich beobachtet habe (90 μ Durchmesser) zeigten einen Nebenkörper von doppelter Grösse als der Kern; auch hatte er seine Structur verändert. Die Differenzirung in

¹ Vergl. SCHAUDINN, Über Kerntheilung etc. bei *Amoeba crystalligera* GRUBER in diesen Sitzungsber. 1894, S. 1029.

Mittelstück und Seitentheilen war verschwunden, und der ganze Körper erschien als Kugel mit netziger Structur: in den Knotenpunkten des Maschenwerks befanden sich grössere kugelige Körner (etwa $1\ \mu$ gross), die bei der HEIDENHAIN'schen Centrosomenfärbung (Bordeauxroth, Eisenhaematoxylin) tiefschwarz gefärbt wurden. Wenn die Nebenkörper diese Structur zeigen, befinden sich die Amoeben häufig schon im Beginn der Encystirung.

II. Der Cystenzustand.

Das erste Anzeichen für den Beginn der Encystirung besteht darin, dass der vacuoläre Bau des Entoplasmas zurückgebildet wird. Die Nahrungsreste werden ausgestossen, die Pseudopodien eingezogen, die Thiere runden sich ab: sie nehmen Kugelgestalt oder mehr unregelmässig abgerundete Formen an; das Plasma wird dichter und stärker lichtbrechend, was durch das Auftreten kleiner glänzender Körnchen (dotterartige Reservestoffe) in demselben bedingt ist. Die ausgeschiedenen Nahrungsreste bleiben auf der Oberfläche des Weichkörpers liegen und werden mit anderen umherliegenden Fremdkörpern durch eine gallertige Schicht zu einer Detritus-Hülle verbunden. Unter dieser Hülle wird dann eine zweite doppelt conturirte Membran auf der Oberfläche des Weichkörpers gebildet. Die Undurchsichtigkeit des Plasmas in der Cyste und die mehr oder weniger dichte Umhüllung mit Fremdkörpern machte es unmöglich, das Verhalten des Kerns und Nebenkörpers am lebenden Thier zu verfolgen. Doch habe ich die Hauptstadien der Schwärmerentwicklung an conservirten und gefärbten Cysten so häufig verfolgt, dass die Entstehung der Flagellaten durch Theilung des Cysteninhalts als sicher gelten kann. Die Möglichkeit, dass die Schwärmer eingedrungene Schmarotzer sein könnten, ist auch ohne Kenntniss der Vorgänge in der Cyste von der Hand zu weisen, weil erstens die Flagellaten dieselben merkwürdigen Kernverhältnisse (Nebenkörper) aufweisen und zweitens die Umwandlung der Flagellaten in Amoeben direct beobachtet werden konnte.

Die Zeit vom Beginn der Encystirung bis zum Ausschlüpfen der Flagellaten währt 12–36 Stunden. Die an Serien von conservirten und gefärbten Cysten ermittelte Entwicklung der Flagellaten ist kurz folgende.

1. Stadium: Theilung des Nebenkörpers (Fig. III).

In den Cysten, die kurz nach der Ausbildung der Cyste conservirt waren, fand sich der Kern noch unverändert, der Nebenkörper war entweder noch in der Einzahl vorhanden oder bereits in zahl-

reiche Theilstücke zerfallen. Leider vermag ich Sicheres über die Art seiner Theilung nicht anzugeben. Das Vorhandensein zahlreicher hantelförmiger Theilstücke dürfte darauf hinweisen, dass eine Vermehrung derselben durch Zweitheilung erfolgt. Sicher ist jedenfalls, dass die Theilung des Nebenkörpers vor der des Kerns erfolgt.

2. Stadium: Theilung des Kerns (Fig. IV).

Über den Modus der Kerntheilung habe ich ebenfalls noch nichts Sicheres ermitteln können, obwohl ich bereits 65 Cysten untersucht habe; sie scheint aber sehr schnell zu erfolgen (vielleicht auf multiple Weise?). Das Resultat der Kernvermehrung zeigt Fig. IV, wo bereits zahlreiche kleine Kerne vorhanden sind. Je einer derselben hat sich zu je einem Nebenkörper begeben und demselben dicht angelegt. Die kleinen Kerne zeigen ebenso wie die Mutterkerne den bläschenförmigen Bau.

3. Stadium: Theilung des Plasmas (Fig. V).

Das Plasma hat sich etwas von der Cystenhülle zurückgezogen. Die Kerne mit ihren Nebenkörpern haben sich radiär angeordnet, und der Cysteninhalt ist ähnlich wie bei superficieller Furchung in so viele radiäre Theilstücke zerfallen, als Kerne mit Nebenkörpern vorhanden waren. In den Theilstücken liegen die Kerne proximal, die Nebenkörper distal (Fig. V).

Auf diesem Stadium kann man den blastulaähnlichen Cysteninhalt schon an der lebenden Cyste erkennen. Nach kurzer Zeit geben die Theilstücke die radiäre Anordnung auf und liegen unregelmässig in der Cyste durch einander. Einzelne zeigen bereits langsame Bewegungen. Hierauf wird die Cystenwand an einer Stelle gesprengt, und die Schwärmer treten als kleine, wie es mir schien farblose, mit zwei Geisseln versehene Flagellaten heraus.

III. Der Flagellatenzustand.

Die Schwärmer, die zu Zeiten in ungeheuren Mengen auftraten, sind oval, seitlich etwas comprimirt und am Vorderende schräg abgestutzt oder etwas ausgebuchtet (Fig. VI). Vom Grunde dieser Ausbuchtung senkt sich ein nicht sehr scharf ausgeprägter, röhrenförmiger Schlund in das Innere etwa bis zur Mitte des Körpers: neben der Mundöffnung inseriren die beiden gleich langen Geisseln. Der Kern liegt im hintern Theil des Körpers, der Nebenkörper in der Richtung der Längsaxe dicht vor ihm. Der erstere ist im Leben sehr blass und kaum zu erkennen, der letztere sehr deutlich. Die jüngsten Flagel-

laten schienen mir noch farblos zu sein, später nehmen sie eine gelbliche und dann sogar braungelbe Färbung an, die, wie man bei ausgewachsenen etwa $12\ \mu$ grossen Individuen deutlich erkennt, an zwei Chromatophoren gebunden ist. Dieselben stellen gekrümmte Platten dar und nehmen den grössten Theil der Bauch- und Rückenseite ein. Sie liegen dicht unter der Oberfläche und lassen an beiden Seiten des Körpers nur einen schmalen Spalt frei. Pyrenoide sind nicht in ihnen vorhanden. Kern und Nebenkörper liegen in dem von ihnen frei bleibenden Mitteltheil des Körpers. Ob die Chromatophoren schon bei den die Cyste verlassenden Flagellaten als ungefärbte Platten vorhanden sind, vermochte ich bei der Kleinheit und Beweglichkeit der Schwärmer bisher nicht zu entscheiden. Die Oberfläche des Körpers weist nicht eine besondere differenzirte Hautschicht auf. Schon diese kurze Beschreibung zeigt, dass die Schwärmer von *Paramoeba* ausserordentliche Ähnlichkeit mit gewissen lange bekannten Flagellaten aufweisen, nämlich mit den Angehörigen der Gattung *Cryptomonas*. Die Gestalt, der Schlund, die Geisseln, die Chromatophoren zeigen vollständige Übereinstimmung. Nur ein dem Nebenkörper vergleichbares Gebilde ist bei *Cryptomonas* nicht beobachtet; da diess aber ein wichtiger Bestandtheil unserer Organismen ist und die Möglichkeit, dass er von den zahlreichen Beobachtern der *Cryptomonas*-Species übersehen sein könnte, wegen seiner Deutlichkeit ausgeschlossen ist, kann ich vorläufig die Flagellaten von *Paramoeba* nicht zu *Cryptomonas* stellen. Möglich ist es allerdings, dass von allen Beobachtern der Nebenkörper, der ja sehr scharf hervortritt, für den Kern gehalten und der sehr blasse und durch die Chromatophoren verdeckte Kern übersehen wurde. Doch ist diess vorläufig nur eine Vermuthung. Bei *Chilomonas paramaccium* STEIN, die von vielen Forschern nur für eine farblose Varietät von *Cryptomonas ovata* gehalten wird, finde ich ein dem Nebenkörper ähnliches Gebilde nicht, doch werde ich in nächster Zeit diese Frage noch weiter verfolgen, besonders untersuchen, ob *Chilomonas* vielleicht auch Amoebenzustände besitzt.

Bei den Flagellaten von *Paramoeba* ist der von den Chromatophoren frei gelassene Raum in der Mitte des Körpers häufig dicht mit stark lichtbrechenden Körnchen erfüllt. Bei Anwendung der Jodreaction erwiesen sich dieselben als Stärke (Fig. VIa). Am dichtesten waren sie in der Nähe des Nebenkörpers gedrängt, und wenn nur wenige Amylumkörner vorhanden waren, befanden sie sich stets auf der Oberfläche oder in der nächsten Umgebung des Nebenkörpers. Dieser Umstand legte die Vermuthung nahe, dass der letztere ein dem Pyrenoid der Chlamydomonaden und anderer Flagellaten vergleichbares Gebilde sei. Leider sind aber die Amylumkerne der Flagellaten, be-

sonders ihr Verhalten bei der Theilung, so wenig genau untersucht, dass ein Vergleich aus diesem Grunde vorläufig unmöglich ist. Gegen die Auffassung des Nebenkörpers als Pyrenoid dürfte geltend gemacht werden können, dass dieses Gebilde hier nicht, wie gewöhnlich, in Verbindung mit den Chromatophoren steht und dass bei dieser Auffassung seine Bedeutung im Amoebenzustand vollständig räthselhaft bliebe. Übrigens will ich noch besonders betonen, dass kein Bestandtheil des Nebenkörpers selbst, auch nicht seine blasse Hülle, sich bei Jodbehandlung blau färbt; die Stärkekörner liegen stets ausserhalb des hellen Hofes, der den Nebenkörper umgibt (Fig. VI und VII). Bei einem Vergleich mit den Amylumkernen der Flagellaten wird von besonderer Wichtigkeit das Verhalten bei der Kerntheilung sein, das, wie ich nummehr in Kürze zeigen will, bei unserm Nebenkörper sehr merkwürdig ist.

Die Vermehrung der *Paramoeba*-Flagellaten erfolgt, wie bereits anfangs erwähnt wurde, durch Längstheilung. Auf die genaue Schilderung der Körpertheilung, die in ganz ähnlicher Weise wie bei *Chilomonas* erfolgt, kann ich hier nicht eingehen. Nur das Verhalten des Kerns und Nebenkörpers sei an der Hand der Fig. VII–XII erläutert. Im ruhenden Zustand besitzt der Kern kugelige Gestalt (Fig. VII); er zeigt deutlich die Netzstructur mit den Chromatinkörnchen in den Knotenpunkten des Maschenwerks, im Centrum liegt gewöhnlich der stark färbbare Binnenkörper. Der vor dem Kern gelegene Nebenkörper besitzt kugelige oder wurstförmige Gestalt und lässt stets zwei differente Bestandtheile unterscheiden, einen stark lichtbrechenden körnigen, der sich mit Eisenhaematoxylin stark färbt, und einen blassen, nicht färbbaren. Die Lage der beiden Theile zu einander ist sehr wechselnd; sehr häufig findet sich das in Fig. VII dargestellte Verhalten, wo der farblose Theil in einer dellentartigen Vertiefung des gefärbten liegt, so dass der letztere, im optischen Durchschnitt, wie getheilt erscheint. Der helle Hof um den Nebenkörper ist stets deutlich zu erkennen.

Das erste Anzeichen für den Beginn der Längstheilung ist eine Streckung des Nebenkörpers (Fig. VIII); er nimmt Spindel- oder besser Hantelform an: die beiden Pole der Spindel werden von färbbaren, das Mittelstück von den nicht färbbaren Bestandtheilen gebildet. Beim Beginn der Spindelbildung des Nebenkörpers befindet sich der Kern noch in Ruhe, dann tritt aber auch er in Vorbereitung zur Theilung ein, die auf mitotische Weise erfolgt. Der Binnenkörper verschwindet und die Kernsubstanz erscheint als gleichmässig feinkörnige Masse; zugleich bemerkt man, dass der Kern seine Gestalt verändert hat; er rückt (Fig. IX) mit einem breiten Fortsatz gegen

das Mittelstück der Nebenkörperspindel vor und umfließt dasselbe allmählich. Erwähnt sei, dass die Nebenkörperspindel schon während dieser Vorgänge genau auf der späteren Theilungsebene des Körpers senkrecht steht. In Fig. X ist die Kernsubstanz bereits ganz um die Spindel herumgeflossen und umgibt sie ringförmig. Nun fangen die kleinen Chromosomen an, sich um die Mitte der Nebenkörperspindel anzusammeln und sich zu einer in der späteren Theilungsebene des Kerns gelegenen Aequatorialplatte (Kp) anzuordnen. Fig. XI zeigt die fertige Kernspindel: die Pole der Nebenkörperspindel liegen an den Polen der Kernspindel. Eine sehr zarte, feinstreifige Structur deutet an, dass die Chromosomen mit den Polkörpern durch Fäden in Verbindung stehen. Fig. XII zeigt, dass die Aequatorialplatte in zwei Tochterplatten zertheilt ist, die sich mit ihren Polkörpern bez. Nebenkörpern schon weit von einander entfernt haben. Die Längstheilung des Körpers hat bereits begonnen. Nach der Durchschnürung des Mutterthieres nimmt der Kern jedes Tochterthieres wieder bläschenförmige Structur an und rückt an das Hinterende.

Die Details der hier nur angedeuteten Kerntheilung werden in meiner ausführlichen Abhandlung mitgetheilt werden. Die hier gegebene Schilderung genügt aber doch, wie ich glaube, um auf die grosse Übereinstimmung in dem Verhalten des Nebenkörpers mit der Bildung der HERMANN'schen Centralspindel bei den Metazoenzellen hinzuweisen. Ob aber diese Ähnlichkeit genügt, um daraus auf eine Homologie des Nebenkörpers mit den Sphaeren der Metazoen zu schliessen, will ich hier nicht entscheiden. Dass ausserdem das Verhalten gegen Farbstoffe übereinstimmt, ist schon erwähnt worden.

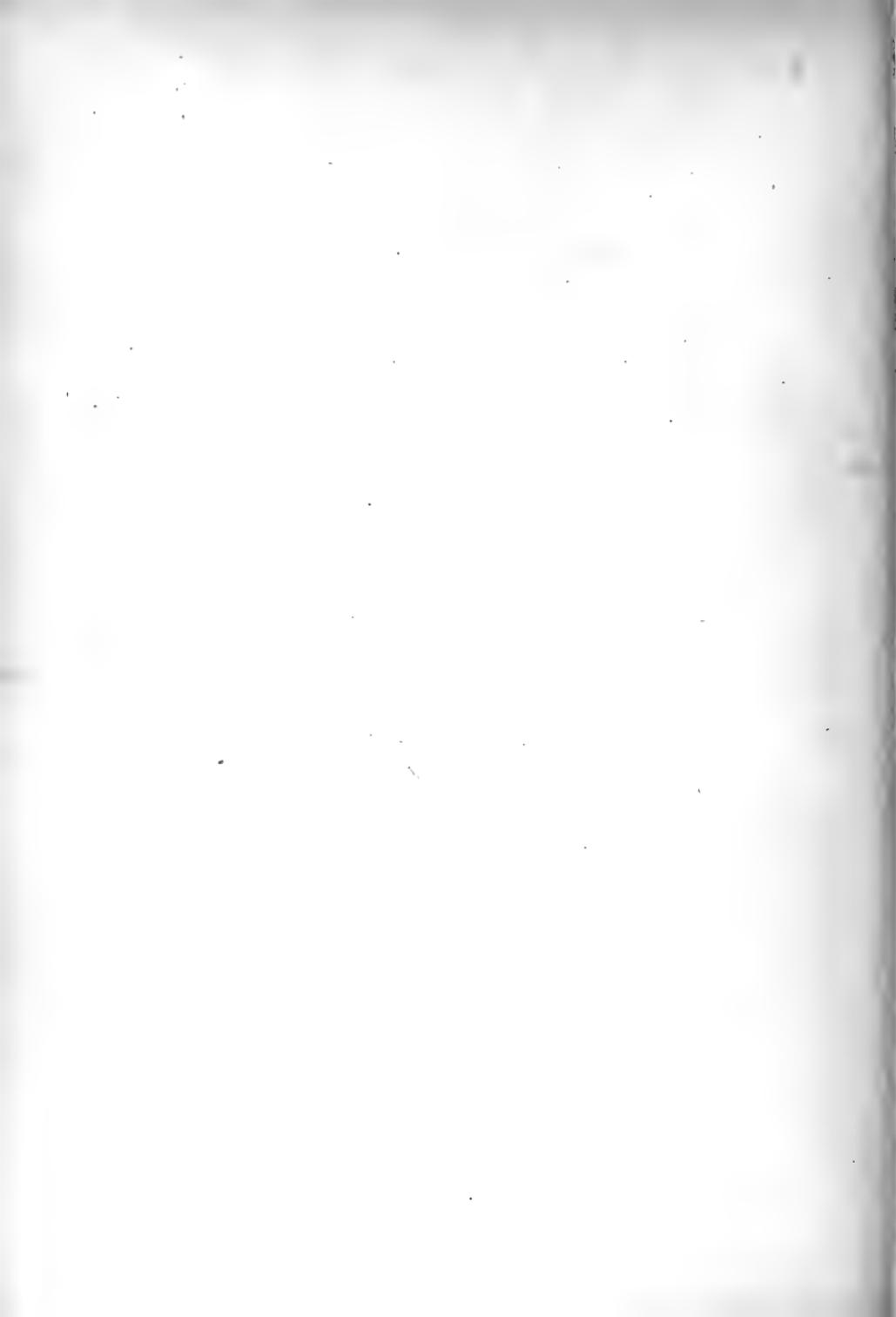
Nachdem ich auf die Beziehungen des Nebenkörpers zu den Pyrenoiden und zu den Sphaeren hingewiesen habe, bleibt noch eine dritte Möglichkeit übrig, nämlich eine Homologisirung mit den Nebenkernen der Infusorien. Doch scheint mir dieselbe vorläufig ebenso unwahrscheinlich, wie die Auffassung des Nebenkörpers als Pyrenoid. Zum mindesten müsste man das Verhalten des Nebenkörpers bei einer etwaigen Copulation der Flagellaten kennen, um ihn mit den Nebenkernen der Infusorien vergleichen zu können. Schliesslich scheint mir die Idee, dass der Nebenkörper Beziehungen zu allen drei Gebilden (Pyrenoiden, Sphaeren, Nebenkernen) haben könnte, nicht zu absurd, um ausgesprochen zu werden. Ich kann mir vorstellen, dass durch Differenzirung nach verschiedenen Richtungen aus nebenkörperähnlichen Gebilden sowohl Pyrenoide, als Sphaeren, als Nebenkern hervorgegangen seien. Doch ist eine Discussion dieser Frage bei unseren geringen Kenntnissen der Protozoen-Stammesgeschichte vorläufig noch unmöglich.

Die Umwandlung der *Paramoeba*-Flagellaten erfolgt, nachdem sie ihre Geisseln und Chromatophoren rückgebildet haben.

Sie sinken auf den Boden, nehmen allmählich kugelige Gestalt an und entwickeln Pseudopodien. Bisweilen sind noch Reste der Chromatophoren in den kleinen Amoeben wahrzunehmen. Die Kerne und Nebenkörper erleiden bei der Umwandlung der Flagellaten keine Veränderungen. Mit der Erreichung des Amoebenzustands ist der Zeugungskreis der *Paramoeba eilhardi* geschlossen.

Ohne hier auf die Litteratur einzugehen und die systematische Bedeutung der geschilderten Entwicklung eingehend zu würdigen, was später ausführlich geschehen soll, will ich nur erwähnen, dass der Zeugungskreis einer Amoebe mit einem Flagellaten nur eine Bestätigung des von den meisten Autoren angenommenen innigen Zusammenhangs dieser beiden Protozoengruppen ist. Diese Annahme basierte bisher auf dem Vorkommen von Amoeben mit Geisseln (*Mastigamoeba* F. E. SCHULZE) und auf der Fähigkeit zahlreicher Flagellaten, Pseudopodien zu entwickeln. Doch sind schon ähnliche Beziehungen zwischen rhizopoden- und flagellatenartigen Organismen vor meinen Beobachtungen nachgewiesen worden. *Protomonas amyli* und *Pseudospora* besitzen nach den Angaben von KLEBS¹ eine sich selbständig vermehrende Flagellatengeneration. Bei weiterem Studium der Flagellaten werden sich sicher noch weitere derartige Übergangsformen auffinden lassen.

¹ KLEBS, Flagellatenstudien; in: Zeitschr. wiss. Zool. 1893. Bd. 55, S. 280.



1896.

III.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

16. Januar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

1. Hr. WEBER hielt einen Vortrag betitelt: Vedische Beiträge Nr. IV (Schluss).

Die Mittheilung wird später erscheinen.

2. Der Vorsitzende legte das vom Verfasser übersandte Werk vor: Dr. E. BAHRFELDT, Das Münzwesen der Mark Brandenburg unter den Hohenzollern bis zum Grossen Kurfürsten, von 1415 bis 1640.

Ausgegeben am 23. Januar.



1896.

IV.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

23. Januar. Öffentliche Sitzung zur Feier des Geburtsfestes Sr. Majestät des Kaisers und Königs und des Jahrestages König FRIEDRICH'S II.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

Der vorsitzende Secretar eröffnete die Sitzung, welcher Seine Excellenz der vorgeordnete Hr. Minister D. Dr. BOSSE beiwohnte, mit folgender Rede.

Seit acht Jahren hat die Akademie die Freude, zwei Herrschern des Hohenzollernhauses an dem heutigen Festtage ihre Huldigung darbringen zu dürfen. Sie spricht Sr. Majestät dem regierenden Kaiser und Könige die ehrfurchtsvollen Glückwünsche zu seinem Geburtsfeste aus, sie dankt ihm ehrerbietigst für das unseren Bestrebungen fort und fort geschenkte Wohlwollen und hofft, dass sein heisses Bemühen, das Ansehen unserer Nation und zugleich den Frieden der Welt zu erhalten, wie bisher von Erfolg gekrönt sein möge.

Zu gleicher Stunde aber gedenkt sie auch nach altem Herkommen des grossen Ahnen, der unsere Akademie und unser Vaterland neugegründet hat. FRIEDRICH der Grosse hat nach langem Schlafe die von Preussens erstem Könige gestiftete Societät der Wissenschaften zu frischkräftigem Leben erweckt und sofort in die vorderste Reihe der europäischen Institute gestellt. Er hat sie mit seinem Geiste, seiner Energie erfüllt und ihr so sehr seinen Stempel aufgedrückt, dass er

heute noch fast wie ein Lebender durch diese Räume waltet, diese Räume, deren Urväterhausrath uns an die einfache und doch so gewaltige Zeit erinnert, wo das scharfe Auge des grossen Königs das Kleinste und das Grösste im Staate mit gleicher Umsicht überschaute, wo des Helden Krückstock nicht bloss über seinen Grenadiern und Beamten, sondern auch über seinen lieben Akademikern waltete. Wer könnte, wenn auf ihn die Rede kommt, des Preisens ein Ende finden! Mit jeder Äusserung, die aus seinem Nachlass neu bekannt wird, steigt die Bewunderung vor diesem unvergleichlichen Geiste, mit jedem Acte seiner Regententhätigkeit, den die Archive an's Licht ziehen, steigt die Dankesschuld, die der Nation ihm gegenüber erwächst. Ein solcher Heros ist wie ein hoher Bergesgipfel. Je weiter man sich entfernt, um so mehr überragt er alles Andere. Kein Wunder, dass die heroische Geschichtsschreibung sich mit besonderer Liebe dieses Helden bemächtigt hat. Wie er selbst, der unbestechliche Historiograph seines Hauses, es einmal ausspricht: »Die Stärke der Staaten ruht in den grossen Männern, welche die Natur ihnen zu guter Stunde bescheert«, so preisen wir heute am Vorabende seines Geburtstages die gesegnete Stunde, da dieser Herrscher das Licht erblickte. Der materialistischen Geschichtsbetrachtung, welche gern die schöpferische Persönlichkeit aus dem Strom der Zeit ausschalten möchte, wird es nie gelingen, das Geheimniss dieses allesbeherrschenden Willens aus der kleinlich errechneten Summe der zeitbeherrschenden Factoren zu erklären. So sehr FRIEDRICH ein Kind seiner Zeit ist, so sehr ist er auch zugleich ihr Vater. GOETHE, der widerstrebend dem Einfluss des einzigen Mannes sich hingegeben, hat das richtige Wort ausgesprochen, als er im Jahre 1778 hier verweilte und das bunte Kriegsgetümmel nach dem Takte des greisen Königs sich regen sah. »Von der Bewegung der Puppen«, schreibt der Dichter, »könne man auf die grosse alte Walze, FR gezeichnet, schliessen, welche diese Melodien eine nach der anderen hervorbringe«.

Diese alte Melodie hat mächtig fortgetönt durch unser Jahrhundert. Was er in entsagungsvoller Jugend als das Wesentliche im Menschenleben erkannte, was er als Herrscher selbst in unerreichter Weise geübt, das hat der Philosoph von Sanssouci als heiliges Vermächtniss seinem Volke hinterlassen: den Respect vor dem kategorischen Indicativ des Wissens und vor dem kategorischen Imperativ des Willens. Beides, das Wissen und das Gewissen, entspringt derselben Wurzel, wie es unsere Sprache prophetisch andeutet, wie es das Griechenvolk genial erkannte. Und wie des grossen Sokrates grösserer Schüler die erste Akademie gründete, auf dass dort wahrhaftiges, vom leeren Schein befreites Wissen den Willen läutere und zur höchsten Sittlichkeit er-

ziehe, so schrieb FRIEDRICH am Anfange seiner Regierung, als er an die Neubelebung unseres Instituts heranging: »Unsere Akademie muss nicht zur Parade, sondern zur Instruction sein«. So hielt er später mit Strenge daran fest, dass der Ehrensitz seiner Akademie nicht zum Ruhessel würde. Die Acten unseres Archivs wissen davon zu erzählen. Es war aber des Königs immer waches Auge nöthig, um diese ganz ausserordentliche Leistung zu erreichen, welche der erste Beamte des Staates von seinen Unterbeamten, ja von jedem Bürger verlangte. Als sich daher das treue Auge schloss und eine weniger feste Hand an's Steuer trat, war es nicht zu verwundern, dass die Staatsmaschine immer langsamer arbeitete und schliesslich den Dienst versagte. Erst die schwere Zeit, als Deutschland und Preussen geknechtet zu Boden lag, weckte wieder den fridericianischen Geist. Und mit der Nation erhob sich auch die Wissenschaft aus ihrem Winterschlaf. FRIEDRICH WILHELM III., der auf der ersten akademischen Kunstausstellung als Kronprinz ein Bild der Athena ausgestellt hatte, bewies nun, wo er die Zügel der Regierung ergriffen, dass er die Bedeutung der hehren Göttin nicht bloss äusserlich erfasst hatte. Er erkannte, dass die niedergedretene Nation nur durch Stärkung ihrer geistigen Kräfte emporgerissen werden könne. Die Gründung der Berliner Universität hob den gesunkenen Muth, und frisches Leben strömte aus dem neugeschaffenen Musensitz in die Jugend des Volkes. Frisches Leben ergoss sich von da auch in die benachbarte Akademie, die erst jetzt ihrer Bestimmung in vollerm Maasse zu entsprechen im Stande war. Wie damals in der Zeit der Befreiungskriege die wesentlichen Einrichtungen getroffen worden sind, die unserem Vaterlande den Weg zu seiner jetzigen Grösse bahnten, so hat auch unsere Körperschaft in jener Zeit die Gestalt gewonnen, in der sie zum Segen des Vaterlandes bis zur Stunde gewirkt hat.

Elle die Ideen, welche die Geschichte schaffen, sich hienieden verwirklichen und aus goldener Aetherhöhe auf die Erde herabsenken, bedarf es langer, langer Zeit. Wer auf der Höhe steht, sieht die lichten Gestalten früher, und er beeilt sich, den Völkern im Thale die frohe Kunde zuzurufen und sie zum festlichen Empfange der Himmels Gäste vorzubereiten. Ein solcher Seher auf dem Berge war HERDER. Bereits in FRIEDRICH's Tagen war in seinem Prophetenauge der Gedanke der deutschen Einheit aufgeblitzt. Aber er, der eben zum dritten Male von unserer Akademie gekrönt worden war, verzweifelte an FRIEDRICH's deutschem Berufe, als dessen Buch von der deutschen Litteratur erschienen war. So sandte er seine Preisschrift: »Vom Einfluss der Regierung auf die Wissenschaften und der Wissenschaften auf die Regierung« an das eben glänzend aufgehende Gestirn JOSEF's II.

Das Begleitschreiben beginnt mit der Strophe, die dem patriotischen Manne aus tiefster Brust kam:

O Kaiser! Du von neunundneunzig Fürsten
Und Ständen, wie des Meeres Sand,
Das Oberhaupt: Gieb uns, wonach wir dürsten,
Ein Deutsches Vaterland!

Aber HERDER's Traum zerrann gar bald. Von Österreich konnte das Heil nicht mehr, von Preussen konnte es noch nicht kommen. Vergebens war es, dass PFIZER zur Zeit der Julirevolution sehnsüchtig vom Süden hierher blickte:

Adler Friederich's des Grossen.
Gleich der Sonne decke du
Die Verlass'nen, Heimatlosen
Mit der gold'nen Schwinge zu.

Der Adler FRIEDRICH's schließ' noch immer, und noch immer flogen die Raben um Barbarossa's Berg. Die Jünglinge, die Deutschland hatten befreien helfen und in glühender Begeisterung die Einigung des Vaterlandes ersehnten, wurden mit Hoffen und Harren alt, eine zweite Generation, die noch stürmischer pochte und mit Gewalt zum Ziele drängte, sank muthlos zurück, und erst der dritten ward es vergönnt, nach schweren Kämpfen durch Blut und Graus zur golden winkenden Kaiserkrone vorzudringen.

Ja, schwer war das Werk, und gerade den führenden Geistern erschien es bis zum letzten Augenblicke am schwersten. Ein kleiner Vorfall, der sich damals in diesem Saale abspielte, spiegelt die Stimmung. Es war im Januar 1868. Zu der Festrede, die dem Herkommen gemäss der neuerwählte Secretar hielt, war König WILHELM und seine hohe Gemahlin erschienen. Die Einleitung seines Vortrages über VOLTAIRE schloss der Festredner mit den Worten: »FRIEDRICH wird, des sind wir heute schon gewiss, der Gründer des Deutschen Reiches heissen«. Nicht so gewiss als der kühne Redner war dessen der greise König. Denn mit freundlichem Ernste sagte er ihm am Schlusse der Sitzung: »Wenn Sie noch einen Schritt weiter gegangen wären, so hätte ich den Saal verlassen müssen«. So zweifelnd sah man damals noch den Ereignissen entgegen, welche die heutige Jugend als selbstverständlich anzusehen sich gewöhnt hat. Niemand dachte damals, und die Eingeweihten am wenigsten, dass so bald darauf ein günstiges Geschick die Erlösung bringen, Niemand ahnte, dass genau drei Jahre später derselbe König unter dem unermesslichen Jubel des ganzen deutschen Volkes sich im Spiegelsaale zu Versailles die Kaiserkrone auf's Haupt setzen würde.

Heute, wo wir dankbar und sicher uns des Besitzes dieses köstlichen Kleinodes erfreuen, geziemt es auch der Akademie, in die von

der ganzen Nation begangene Erinnerungsfeier freudig einzustimmen und so den Doppelklang dieses Festtages in vollerer Accorde ausklingen zu lassen. Denn auch sie hat Ursache, sich der errungenen Güter zu erfreuen und den beiden grossen Männern heute dankbar zu huldigen, die, neben dem Heldenkaiser und seinem auch uns ungeschlichen Sohne stehend, das grosse Werk vollbracht haben. Vor Allem gedenken wir heute des greisen Feldmarschalls, der unsere Armeen zu Sieg und Ehren geführt hat. MOLTKE verkörpert uns jene ideale Verbindung von Wissen und Thatkraft, auf welcher seit FRIEDRICH'S Tagen die Überlegenheit unseres Heeres beruht. In ihm vereinigte sich höchste wissenschaftliche Begabung mit eminentem praktischen Scharfblick und unantastbarer Reinheit des Charakters zu einer Harmonie, wie sie nur bei wenigen Heroen der Geschichte sich findet. Unser Volk wird sein hohes Bild stets in Dankbarkeit vor Augen haben, vor Allem aber die Akademie, deren grösster Stolz es ist, ihn lange Jahre unter ihren Ehrenmitgliedern gezählt zu haben. Das war kein leerer Titel — dergleichen kennt unsere Körperschaft nicht —, sondern wie er durch vollwichtige wissenschaftliche Leistungen sich diesen Anspruch erworben, so fasste er auch selbst seine Stellung als Mitglied in diesem Sinne auf. Denn er erschien nicht nur bei den öffentlichen Sitzungen, wo wir ihn im Trauerjahre 1888 zuletzt sahen, sondern auch bei wichtigen wissenschaftlichen Berathungen. So hat sein einsichtiger Rath und seine empfehlende Fürsprache grosse Unternehmungen gelingen lassen, die ohne ihn für uns schwerlich ausführbar gewesen wären.

Wer die Geschichte Deutschlands in unserem Jahrhundert überblickt, wie sie in dem grossen Jahre ihren natürlichen Zielpunkt gefunden, und die geistigen Einflüsse wägt, welche die Nation immer mehr zu Preussens Führung hindrängten, wird dabei der Einwirkung unserer Akademie nicht vergessen dürfen. Denn wie sie in ihrer Stiftungsurkunde als eine »teutschgesinnte Societät der Scientzien« bezeichnet wird, so hat sie von je her ihre Wirksamkeit nicht ängstlich innerhalb der schwarzweissen Grenzpfähle eingeschlossen, sondern gern wissenschaftliches Streben gefördert, wo immer in Deutschland es sich zeigte. Was WILHELM VON HUMBOLDT bei der Ausgestaltung der Berliner wissenschaftlichen Institute voraussah, dass hierdurch ein entscheidender Einfluss auf das gesammte geistige und sittliche Leben Alldeutschlands ausgeübt werden würde, das hat sich voll bewahrheitet. Preussens wirksamste Propaganda hängt mit der Thätigkeit unserer Universitäten und der damit verbundenen wissenschaftlichen Gesellschaften auf das innigste zusammen, und deshalb war es der glücklichste Gedanke, durch Gründung der Universität Strassburg die

lange entfremdeten Brüder deutschem Wesen wiederzugewinnen. Diese Wirkung der Wissenschaft musste sich natürlich erhöhen und vervielfachen, als das Deutsche Reich jetzt nicht mehr ein blosser Begriff, sondern eine lebendig wirkende Kraft geworden war. Die Ehrenpflicht, die deutsche Wissenschaft nunmehr in grösserem Maassstabe zu vertreten, trat an Preussens vornehmstes wissenschaftliches Institut heran, und mit der wachsenden Bedeutung der Reichshauptstadt wuchs auch zusehends die Sphaere der in ihr wirkenden geistigen Potenzen. In weiser Einsicht dieser erhöhten Verpflichtungen sind damals die Mittel unserer Akademie erheblich vermehrt worden. Diesem an höchster Stelle ihr bewiesenen Vertrauen dankte sie durch eine erhöhte Regsamkeit und vervielfältigte Thätigkeit. Während im Jahre 1870 der am Geburtstage des Königs erstattete Bericht über unsere wissenschaftlichen Unternehmungen und Stiftungen nur 3 Nummern umfasste, finden sich 10 Jahre darauf bereits 6 verzeichnet, und heute nach 25 Jahren haben wir mit nahe an 20 Berichten öffentlich Rechenschaft abzulegen. Damit wird aber nur ein Theil unserer Thätigkeit berührt, das, was unmittelbar von der Akademie und den ihr angegliederten Instituten geleistet wird. Die ebenso wichtige Thätigkeit nach aussen, welche anregend und fördernd auf die wissenschaftlichen Bestrebungen der nichtakademischen Gelehrtenwelt einwirkt, ist in dem heute zu erstattenden Berichte nicht einbegriffen. Aber so sehr sich auch hier die Zahl der von der Akademie bewilligten Unterstützungen gemehrt hat, in der Zahl allein erblicken wir nicht den Fortschritt. Nicht wie viel, sondern was und in welchem Geiste gearbeitet wird, das ist das Wesentliche. Freilich zu einer solchen Würdigung unserer Thätigkeit sind wir, die wir mitten in der Arbeit stehen, nicht berufen, und die Zeit ist dazu noch nicht gekommen. Wir werden anderen Richtern und späteren Zeiten das Urtheil überlassen müssen, wie wir mit unserem Pfunde gewuchert haben und wie der allgemeine Aufschwung, den das deutsche Volk seit dem Frieden von Versailles genommen, die Kraft unserer Akademie beflügelt hat.

Aber trotzdem sind einige Veränderungen im inneren und äusseren Wissenschaftsbetriebe während der letzten 25 Jahre so deutlich hervorgetreten, dass sie auch von denen bemerkt werden müssen, denen es nicht gegeben ist, wie unserem RANKE, die Gegenwart gleichsam aus Siriusferne anzuschauen und zu beurtheilen.

Die Weltstellung, die sich Deutschland in jenem grossen Jahre errungen, brachte es mit sich, dass auch wir an überseeische Colonien dachten. Wir kamen spät, da die Theilung der Welt längst geschehen, und so zogen wir nicht die besten Loose. Aber so gering auch der baare Ertrag dieser afrikanischen und Südseecolonien für jetzt sein

mag, so gefährlich dieser Besitz erscheint bei der begehrliehen Eifersucht unserer seemächtigen Nachbarn, der idelle Gewinn, den dieses Neuland für uns abwirft, wiegt wohl schon allein die Kosten und Gefahren der Erwerbung und Behauptung auf. Die politische und handelspolitische Bedeutung der Colonien darf ich hier übergehen, obwohl sie in erster Linie in Betracht kommt. Aber hervorheben möchte ich, in wie fern unsere Wissenschaft dadurch berührt und bereichert worden ist.

Welch drückendes Gefühl war es vordem für unsere Tropenforscher, die auch aus unserer Akademie alljährlich in stattlicher Zahl entsandt wurden, wenn sie, belästigt und beargwöhnt, im besten Falle geduldet unter dem Schutze fremder Flaggen jene Gegenden Afrikas durchquerten, welche mit unwiderstehlichem Reize die kühnen Reisenden anziehen! Heute steht es anders. Auf deutschem Grund und Boden kann jetzt der Gelehrte die Wunderwelten des Südens durchstreifen, Fauna und Flora kennen lernen, klimatische und geologische Beobachtungen machen und Lande und Leute erforschen. Mag er am Götterberge oder am Kilima Ndscharo seine Entdeckungsreisen machen wollen, überall darf er auf befreundete Stationen rechnen, die seinen Ausflügen als Stützpunkt, seinen Sammlungen als Aufbewahrungsort dienen. Seine Landsleute, die sich dort niedergelassen, stehen mit den uncivilisirten Bevölkerungen jener Colonien in stetem Verkehr und sind so im Stande, sichere Aufnahmen der anthropologischen, sprachwissenschaftlichen und religionsgeschichtlichen Thatsachen zu vermitteln, welche der Ankömmling gar nicht oder nur mangelhaft erkunden kann. Und doch ist die vollständige Aufnahme solcher primitiven Culturen wissenschaftlich von der höchsten Bedeutung. Denn nur durch diese Analogien gelingt es, die eigene Vorzeit unseres Volkes und der Menschheit überhaupt aufzuhellen und unsere Entwicklung einigermaßen zu begreifen. Bald wird der letzte Elephant erlegt, der letzte Urwald gerodet, der letzte Wilde der Cultur erlegen sein; darum ist es jetzt die höchste Zeit, hier noch für die Forschung zu retten, was zu retten ist.

Vor Allem kommt natürlich der Ertrag der jüngst erworbenen Gebiete der Naturwissenschaft zu Gute. Von Jahr zu Jahr mehrt sich mit der Zahl der Forscher und Siedler das neue Material, das uns die Colonien liefern. Zugleich fließt die wissenschaftliche Belehrung von hier aus wieder zurück und regt die rationelle Ausbeutung der dortigen Naturschätze an. So haben unsere Botaniker, Zoologen, Ethnologen, Meteorologen, Geologen und Geographen alle Hände voll zu thun, um jene Bereicherung unseres Wissens dem allgemeinen Nutzen zugänglich zu machen. Wie zu Aristoteles' Zeit, heisst es heute »Afrika

bringt stets was Neues«, und damit die Naturwissenschaft dabei nicht allein bemüht werde, spendet gleichzeitig das alte Pharaonenland aus Felsengräbern oder versandeten Ruinen in wunderbarer Fülle plastische, epigraphische und litterarische Denkmäler, welche das Staunen und die Mitarbeit der gelehrten Welt erwecken. Aegyptologie und Assyriologie, römische wie griechische Philologie, Jurisprudenz wie Theologie, fast alle Gebiete der Geisteswissenschaften sind fortdauernd mit der Bearbeitung jener hochwichtigen Funde beschäftigt. Der ehrenvolle Antheil, den dabei Deutschlands Wissenschaft genommen, hat die Anerkennung gefunden, dass in diesem Winter zum ersten Male ein Abgesandter unserer Akademie an den Ausgrabungen der aegyptischen Alterthumsverwaltung Theil nehmen darf. So wird bei der Freilegung der wunderbaren Tempel von Philae neben französischer und englischer Wissenschaft auch die deutsche nicht unvertreten sein. Zweifellos werden diesen Wettstreit der Nationen in Afrika die besten Segenswünsche der ganzen gebildeten Welt begleiten.

Durch den Wechselverkehr mit den neugewonnenen Schutzbefohlenen wird unsere Cultur in unmittelbare Verbindung mit dem Islam gebracht, der uns vordem nur von fern zu interessiren pflegte, wenn weit hinten in der Türkei die Völker auf einander schlugen. Aber jetzt sind es Unterthanen des Deutschen Reiches, welche die Religion Mohammed's bekennen und, soweit sie der Civilisation gewonnen sind, meist arabische Cultur angenommen haben. Da nun Recht wie Religion dieser Bevölkerung auf dem Koran und seiner Tradition beruht, so treten an unsere Orientalisten praktisch-wissenschaftliche Aufgaben heran, an die früher Niemand denken konnte. Auch diese Anregung kann nicht ohne Wirkung auf unsere akademische Verpflichtung bleiben. Wir sorgen für die geistige Cultur unserer dortigen Unterthanen und zugleich für das Ansehen unserer Regierung, wenn wir diese arabischen Studien kräftiger als bisher unterstützen.

Als unser CURTIUS unmittelbar nach dem Kriege im Orient reiste, sprach man ihm überall, wo gebildete Menschen wohnten, die Erwartung aus, Deutschland würde gewiss seine neugewonnene Machtstellung dazu benutzen, die Interessen von Kunst und Wissenschaft auch im Auslande kräftiger zu vertreten. Dieser Verpflichtung und Erwartung ist unsere Regierung, soweit es in ihren Kräften stand, nachzukommen bemüht gewesen. Der Zeustempel in Olympia und der Zeusaltar in Pergamum sind des nicht minder Zeuge als das Mausoleum des Antiochos auf dem Nimrud-Dagh, an dessen Entdeckung unsere Akademie auch unmittelbar betheilig war. Olympia vor Allem hat nicht nur durch den Reichthum der künstlerischen und wissenschaftlichen Ausbeute die Erwartungen seines Entdeckers weit über-

troffen, es hat auch ein neues Ethos in die wissenschaftliche Schatzgräberei eingeführt. Indem Deutschland auf jeden Erwerb von Kunstdenkmälern verzichtete, gab es ein Beispiel edler Uneigennützigkeit, das für alle Culturnationen verbindlich wurde, die seitdem in regem Wettstreit den Spaten auf classischem Boden angesetzt haben.

Es wäre verlockend, allen den wissenschaftlichen Untersuchungen und Unternehmungen nachzugehen, welche die Akademie bei Mitgliedern und Nichtmitgliedern, Inländern und Ausländern angeregt oder ermuntert, begonnen oder fortgeführt hat; es wäre reizvoll und lohnend, hierbei der Zeiten Wandel zu beobachten und die äusseren und inneren Einflüsse festzulegen, welche seit Schöpfung des neuen Reiches auf Stellung und Durchführung jener Aufgaben eingewirkt haben. Aber Zeit und Kraft versagt sich so schwierigem Unterfangen. Nur auf einige tiefer liegende Zusammenhänge sei hier in der Kürze hingewiesen, weil sie für die künftige Ausgestaltung unserer Anstalt wichtig erscheinen.

Schon mehrfach ist an dieser Stelle von hervorragenden Meistern, die wie von einer hohen Warte auf das verwirrende Getriebe der Wissenschaften hinabschauen, die Frage berührt worden, ob die bedauerliche Zersplitterung der gelehrten Fächer im Zu- oder Abnehmen begriffen sei. Der Eine sieht mit Trauer, ganz im Gegensatze zu dem unwiderstehlichen Drange der Nationen zu politischer Einigung, in dem Gelehrtenbetriebe eine trennende und atomisirende Kraft thätig; die grossen Reiche der Wissenschaft, wie sie noch zu Anfang unseres Jahrhunderts bestanden, seien in kleinere Territorien und durch fortgesetzte Theilung in wahre Liliputstaaten zerschlagen worden, in denen Souveraine thronen, die mit Verachtung auf ihre Grenznachbarn herabsähen und jedes Gefühl verpflichtender Gemeinsamkeit verloren hätten. Gegenüber dieser beklagenswerthen Kleinstaaterei der Wissenschaft weist ein Optimist auf die Beispiele encyklopaedischer Forschung hin, die gerade in den letzten Gelehrten generationen hervorgetreten seien, er erinnert an die wahrhaft weltumwälgenden Verallgemeinerungen, welche die Lehre von der Erhaltung der Energie und die Descendenztheorie auf alle Zweige der Naturwissenschaft, ja über diese hinaus ausgeübt habe. Wie erklärt sich der Zwiespalt dieser Autoritäten? Gewiss nicht daraus, dass der Pessimist den Geisteswissenschaften, sein Gegner den Naturwissenschaften angehört. Vielmehr haben, wie immer in solchen Fällen, Beide Recht. Die centrifugale wie die entgegengesetzte Bewegung läuft in den Wissenschaften wie in den Nationen neben einander her. Es geht hier wie im Bergwerksbetriebe. Wenn die zu Tage liegenden Gänge, die einst mühelos das Gold dem Gräber in den Schooss warfen, erschöpft sind, so werden die schwächeren

Arbeiter von selbst dazu geführt, sich örtlich zu beschränken und sich gleichsam in einem Schachte zu vergraben, um die versteckten und vergessenen Fundörter in treuflüssiger Arbeit auszubeuten. Kein Wunder, dass sie in dieser gnomenhaften Abgeschlossenheit den Zusammenhang mit der übrigen Welt vergessen, ihrer Fündlein sich stolz erfreuen und ihr Schatzgräbergeheimniss wie den Stein der Weisen hüten. Kein Wunder auch, dass bei der ungeheuren Zunahme der Mitarbeiter, oberflächlich betrachtet, diese Art von Sonderbetrieb der herrschende zu sein, dass der grosse Zusammenhang aller menschlichen Erkenntnisse verloren zu gehen scheint. Aber es scheint nur so: denn neben jenem Einzelbau gewahren wir doch auch noch andere Betriebe, in denen die Herren umfangreicher Werke königlich schalten und walten. Auch sie sind in ihren einzelnen Schachten zu Hause wie der niedrigste Arbeiter, und in manchen Gruben sind sie wohl tiefer gestiegen als die Andern. Aber sie übersehen das Ganze und verfolgen die inneren Zusammenhänge der goldführenden Adern. So treiben sie, kühn durchbrechend, von einem Schacht zum andern ihre Stollen und weisen die günstigen Strecken zum Abbau an. Klar enthüllt sich diesen Minenfürsten der ganze Bau des Gebirges; reicher Gewinn lohnt ihre Ausbeute, und das erschürfte Gold wird die Münze der Menschheit.

Doch sprechen wir ohne Bild! Es konnte in der That eine Zeit lang scheinen, als ob die sich unheimlich schnell vollziehende Abspaltung neuer Einzelwissenschaften die Wissenschaft selbst vernichten würde. Diese Gefahr ist, wenn die Zeichen nicht trügen, bereits vorüber. Wie in der Lehre des Empedokles sich Hass und Liebe an einem scharfen Wendepunkte scheiden, der Hass, der die Elemente trennt, und die Liebe, die sie zusammenführt, so ist auch für die moderne Wissenschaft die Grenze erreicht, vielleicht schon überschritten. Der blindwüthende, vereinzelt Hass lässt nach, die holde Aphrodite führt die Wissenschaften wieder zu freundnachbarlichem Verkehr zusammen. Auch unsere Akademie hat das Walten des Neikos erfahren, und die schärfere Trennung der beiden Classen, die durch die vermehrte Geschäftslast geboten war, hat nicht eben zur Milderung der Gegensätze beigetragen. Aber die letzten Jahre haben, wie aufmerksamen Beobachtern nicht entgehen wird, die Einzelnen wie die beiden Classen einander genähert. Verwandte Fächer, die noch vor kurzem durch tiefe Klüfte getrennt schienen, vereinigen sich wieder. Das Zusammenarbeiten der Akademiker, das früher als Ideal vorschwebte, verwirklicht sich mehr und mehr, und der Einzelne spürt vervielfachte Kraft in dem Arme sich regen.

Unsere Zeit steht im Zeichen der Corporation. Alle Stände, alle Staaten suchen sich zu mächtigen Interessengemeinschaften zusammen-

zuschliessen. Wie sollte dies Streben in unserer Akademie nicht besonders deutlich sich ausprägen, wie sollte unsere altorganisirte Gelehrteninnung heute dem wirthschaftlich Schwachen nicht eine besonders werthvolle Stütze werden können! Denn auch im Gelehrtenstande hat sich die sociale Lage des Einzelnen ganz unvergleichlich verschlechtert. Die Thätigkeit des Gelehrten war vordem eine auskömmliche; das Schaffen auf wissenschaftlichem Gebiet nicht bloss ehrenvoll, sondern auch bescheidenen Gewinn bringend. Der deutsche Buchhandel, der auf gleicher geistiger Höhe mit der deutschen Wissenschaft voranschritt, hatte die Möglichkeit, auch die strenge Fachwissenschaft gebührend zu berücksichtigen und dadurch die Verbreitung unserer Gelehrsamkeit unendlich zu fördern. Das ist Alles und rapid seit dem Kriege anders geworden. Der plötzliche industrielle Aufschwung steigerte die Löhne, die Lebenshaltung unserer Arbeiter wurde eine kostspieligere, die Erfolge, welche ihre Vereinigungen in der Lohnfrage und gerade auf dem Gebiete des Buchdruckergewerbes gehabt haben, dies und Anderes hat die technische Herstellung der Bücher so verteuert, dass die Möglichkeit, gediegene wissenschaftliche Litteratur zu veröffentlichen, nicht mehr in der alten Weise vorhanden ist. Dazu kommt die immer weiter gehende Verästelung der Wissenschaften, welche eine unverhältnissmässige Vermehrung der Zeitschriftenlitteratur zur Folge gehabt hat. Und während die Mittel der staatlichen und Privat-Bibliotheken von diesen Wucherpflanzen aufgezehrt werden, findet die selbständige, grosse, ernste Production immer schwieriger den Weg zur Öffentlichkeit. So droht unsere Gelehrsamkeit zu versiegen oder zu verflachen. Nur die Modewissenschaft wird gepflegt, nur das fingerfertige geschriebene Handbuch oder das mit allem Raffinement der Technik hergestellte Bilderbuch scheint ein annehmbares Verlagsobject. Hier müssen auch die Akademien helfend eingreifen. Obgleich sie selbst in ihren buchhändlerischen Unternehmungen schwer unter der Ungunst der Lage leiden, sind sie doch verpflichtet, soviel es nur irgend möglich ist, die echte, entsagungsvolle Gelehrtenarbeit zu fördern. Der Grossbetrieb hat das Kleingewerbe aus dem Felde geschlagen. Nun wohl, das ist zu beklagen, aber nicht zu ändern. So müssen also, soll überhaupt die Wissenschaft weiter bestehen, unsere Akademien die gelehrte Arbeit der Einzelnen zu organisiren suchen. Dieser Grossbetrieb ist unserem Institute nichts Neues. Der Meister, der zuerst das Schlagwort hier ausgesprochen, hat selbst Muster solcher gemeinschaftlichen Arbeit gegeben. Ausserhalb wie innerhalb der Akademie hat er Grosses durchgeführt und Grösseres begonnen. Aber so sehr wir solchem Vorbilde nachstreben, mit unserem Willen und unserer Kraft ist wenig gethan.

Die Ausstattung unserer Akademie, die vor zwanzig Jahren nach deutschem Maasse gemessen noch eine glänzende heissen durfte, entspricht längst nicht mehr dem Bedürfnisse und dem weittragenden Einflusse unserer Akademie. Wenn nicht die hochsinnige und einsichtige Hülfe unserer hohen Regierung und die oft bewährte Muncificenz Sr. Majestät uns entgegen käme, würden wir schon jetzt die dringendsten Aufgaben unterlassen, die angefangenen abbrechen müssen. Bisher lag eine peinliche, aber unvermeidliche Ungerechtigkeit darin, dass nicht alle Gebiete der Wissenschaft gleichmässig angebaut, ja dass für deutsche Sprache und Litteratur, deren Pflege uns durch den ausdrücklichen Befehl unseres Stifters an's Herz gelegt ist, nur in bescheidenstem Maasse gesorgt werden konnte.

Eine hochherzige Stiftung, welche in diesem Jahre zum ersten Male in Wirksamkeit treten wird, kann hier vielleicht helfend und ausgleichend eintreten. Aber auch dann werden sich unsere neuen Pläne leider so beschränken müssen, wie es weder der Würde der Akademie noch dem Ansehen dieser Studien wohl anstehen möchte.

Dieser Mangel tritt in einer wichtigen Angelegenheit noch fühlbarer hervor. Wie unser Vaterland sich zusammengeschlossen und das stammverwandte Oestreich in festem Bündniss sich angegliedert hat, so ist es natürlich, dass die vornehmsten wissenschaftlichen Institute beider Reiche engere Fühlung zu gewinnen trachteten. Bestehen doch alte gemeinsame Bande, wie denn die Monumenta Germaniae die Erinnerung an ihren Gründer, den Freiherrn von STEIN, und an die Tage der siegreichen Waffenbrüderschaft lebendig erhalten haben. So konnte es nicht überraschen, dass sich jüngst die Wiener Akademie mit ihren reichsdeutschen Schwestern zu gemeinsamem Wirken zu verbinden wünschte. Unsere Körperschaft hat die dargebotene Hand nicht ganz zurückweisen, sie hat wenigstens bei einem grösseren Unternehmen sich betheiligen zu müssen geglaubt. Aber weiter zu schreiten zu bindenden Cartellverträgen, dazu hat sie noch nicht den Muth gefunden. Denn wie sie bisher an den erprobten Grundsätzen preussischer Finanzpolitik festgehalten hat, so möchte sie auch jetzt keinen Schritt in's Ungewisse thun. Wie könnte sie ruhigen Gewissens fremden Unternehmungen die Hand reichen, ehe sie ihre dringendsten eigenen geborgen weiss? So vertrauen wir denn der Zukunft. Die Leiter unserer Bildung, die unsere Lage kennen und anerkennen, werden Wege finden, um den grossen Zielen, die der deutschen Wissenschaft und den deutschen Akademien vorschweben, die würdige Ausföhrung zu sichern, und der erwachte Bürgersinn wird hoffentlich, wenn er den leuchtenden Beispielen americanischer Freigebigkeit weiter nacheifert, auch der Akademien eingedenk bleiben.

Zu unserer grössten Freude ist im Westen der Monarchie vor kurzem eine Schwesternanstalt gegründet worden. Die altehrwürdige Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen hat sich nach akademischem Muster reorganisirt und ist unter glückverheissenden Zeichen in den Bund der deutschen Akademien eingetreten. Wir wünschen, dass auch sie mit der Zeit in die Lage versetzt wird, den grossen Aufgaben, welche diese Körperschaften im nächsten Jahrhundert zu erfüllen haben werden, im grossen Stile gerecht werden zu können.

Unsere Akademie aber geht zwar nicht ohne Sorge, aber doch auch nicht ohne zuversichtliche Hoffnung dem dritten Jahrhundert ihrer Wirksamkeit entgegen. Mag die Zukunft schwarze oder heitere Loose in ihrem Schoosse tragen, solange Hohenzollern unseren Staat lenken, werden sie unser nicht vergessen. Denn sie haben von jeher erkannt, dass der Baum der Wissenschaft hundertfältige Frucht trägt und dass er in Zeiten der Noth gerade die reichlichste Pflege erfordert und belohnt. Oder hat, um von unserer Geschichte zu schweigen, nicht auch der letzte Krieg im Osten mit wahrhaft typischer Deutlichkeit uns vor Augen gestellt, wie die modernen Mittel der Cultur nur dem Staate zum Nutzen gereichen, der sich in geistiger und sittlicher Disciplin an Haupt und Gliedern um wahrhaft gründliche Bildung bemüht? Die banausische Routine dagegen, die billig und schnell zum Ziele zu gelangen wähnt, hat ihren Lohn dahin. Deutschland aber, das den fremden Völkern reiche Schätze idealer Bildung zuführt und dadurch unwägbare, aber künftig centnerschwer in's Gewicht fallende Einflüsse ausübt, darf hinter keiner Nation in diesen friedlichen Eroberungen zurückbleiben. Der endliche Sieg fällt dem Volke zu, das am meisten ideale Kräfte zu entfalten weiss. Denn von Athena's Hand herab reicht Nike den goldenen Kranz. So wird die Siegesgöttin, die Kaiser WILHELM in Krieg und Frieden gekrönt hat, auch seinen Nachfolgern nicht untreu werden, wenn sie dessen heiliges Vermächtniss bewahren, allezeit Mehrer des Deutschen Reiches zu sein, an den Gütern und Gaben des Friedens auf dem Gebiete nationaler Wohlfahrt, Freiheit und Gesittung.

Alsdann wurden die folgenden Berichte über die fortlaufenden grösseren wissenschaftlichen Unternehmungen der Akademie und über die mit derselben verbundenen Stiftungen und Institute erstattet.

Politische Correspondenz FRIEDRICH's des Grossen.

Bericht der HH. SCHMOLLER und NAUDÉ.

Die Redaction der Politischen Correspondenz FRIEDRICH's des Grossen lag auch 1895 in den Händen der III. Dr. TREUSCH VON BUTTLAR und Dr. HERRMANN. Der Letztgenannte schied am 1. October 1895 aus, an seine Stelle trat Dr. BERTHOLD VOLZ.

Erschienen ist der 22. Band. Er reicht vom Juli 1762 bis zum März 1763 und enthält die Ordres des Königs für die letzte Zeit des siebenjährigen Krieges, sodann aber namentlich seine Weisungen für die Friedensverhandlungen in Hubertusburg. Es ergibt sich die Thatsache, dass König FRIEDRICH, so viel Freiheit er auch seinem ausgezeichneten Unterhändler HERTZBERG liess, doch die Leitung der Verhandlungen im Wesentlichen in der Hand behielt. Für die Zeit der Friedensverhandlungen wurden aus dem Königlich Sächsischen Haupt-Staatsarchiv zu Dresden die Berichte des sächsischen Bevollmächtigten von FRITSCH aufgenommen, soweit sie Aufzeichnungen über Unterredungen mit dem König enthielten und so die Ordres des Königs erläutern und ergänzen konnten. Im Übrigen sind auch für diesen Band neben den Acten des Geheimen Staatsarchivs zu Berlin solche aus dem Hausarchiv und dem Generalstabsarchiv zu Berlin, sowie aus dem Haus- und Staatsarchiv zu Stuttgart und dem Haus- und Staatsarchiv zu Gotha benutzt worden. Da dies vorläufig der letzte Band ist, in welchem die militairische Correspondenz des Königs in den Rahmen der Publication hineingezogen wird, so haben wir hier dem Grossen Generalstab für die Bereitwilligkeit zu danken, mit der uns sein Kriegsarchiv zugänglich gemacht und jede Unterstützung gewährt worden ist. Familienarchive, in denen sich Befehle des Königs an seine Officiere aufbewahrt finden, sind uns nur in seltenen Fällen zugänglich gewesen; einzelne, so zuletzt das Gräfllich GÖTZEN'sche Familienarchiv, sind uns mit grosser Liebenswürdigkeit erschlossen worden. Diesem 22. Bande, welcher für die obenerwähnte Zeit 687 Nummern bringt, ist ein aus 51 Nummern bestehender Nachtrag aus der Zeit des siebenjährigen Krieges angehängt. — Der Druck für den 23. Band hat begonnen.

Acta Borussia.

Bericht des Hrn. SCHMOLLER.

I. Die Acten, welche sich auf die Behördenorganisation und die allgemeine Staatsverwaltung Preussens beziehen, haben im Jahre 1895 keine wesentliche Förderung erhalten, da Hr. Dr. KRAUSKE bis 1. Oc-

tober anderweit beschäftigt war. am 1. October einem Rufe als ausserordentlicher Professor der Geschichte nach Göttingen folgte und damit aus seiner regelmässigen Thätigkeit für diese Actenserie ausschied. Wir bedauern in ihm einen ausgezeichneten Mitarbeiter zu verlieren. Als Resultat seiner Thätigkeit hinterlässt er uns, ausser dem ersten fertig gestellten Bande, der bis 1714 reicht, eine nahezu vollständige Abschriftensammlung für die Jahre 1714—1723 und sehr umfangreiche Vorarbeiten für 1723—1740. Ein Nachfolger für ihn ist noch nicht gewonnen.

II. Der Briefwechsel zwischen König FRIEDRICH WILHELM I. und dem Fürsten LEOPOLD von Dessau, der als besonderer Beilageband erscheinen soll. beschäftigte Dr. KRAUSKE bis zu seiner Übersiedelung nach Göttingen. Er wird diesen Band auch in seiner jetzigen Stellung fertig machen und mit einer Einleitung versehen. Wir hoffen, dass derselbe bis Ende 1896 gedruckt vorliege.

III. Hr. Dr. HINTZE hat fortgefahren, die Materialien für die Behördenorganisation und Justizverwaltung aus der Zeit von 1740 bis 1756 zu sammeln.

IV. Hr. Dr. W. NAUDÉ hat den Einleitungsband zur preussischen Getreidehandelspolitik im 18. Jahrhundert, welcher die französische, englische, italienische, spanisch-portugiesische, hansische, Deutsch-Ordensche und holländische Getreidehandelspolitik vom 13.—18. Jahrhundert auf 443 Seiten darstellt, fertig gestellt und die Drucklegung besorgt; er wird in diesen Tagen ausgegeben werden. Wenn dieser Band scheinbar über den Rahmen der Acta Borussica hinausgeht, so ist er doch die nothwendige Voraussetzung für das Verständniss der preussischen diessbezüglichen Politik. Ein weiterer Band, der eine summarische Darstellung der preussischen Getreidehandelspolitik bis 1740 und die Acten von 1713—1740 enthalten wird, geht in kürzester Zeit in die Druckerei.

V. Freiherr Dr. von SCHRÖTTER war beauftragt, die ersten Monate des Jahres 1895 die Materialien zur Geschichte der sächsischen Wollindustrie des 18. Jahrhunderts, die zur Vergleichung mit den schlesischen und brandenburgischen Zuständen nöthig erschienen, zu sammeln und hat dann daraus einen zusammenhängenden Überblick ausgearbeitet. Vom 1. November v. J. an ist Dr. BRACHT als Hülfсарbeiter eingetreten und beauftragt worden, zunächst die brandenburgischen Archivalien über Tuchindustrie, Wollhandel und Einschlägiges in der Zeit bis 1713 zu durchforschen.

VI. Dr. von SCHRÖTTER hat vom Mai 1895 an in Gemeinschaft mit Hrn. Dr. MENADIER, Directorialassistent am Königlichen Münzcabinet, die Bearbeitung der preussischen Münz- und Geldgeschichte des 18. Jahr-

hundreds übernommen, nachdem längere Verhandlungen unserer Commission mit der Generalverwaltung der Königlichen Museen zu einem glücklichen Abschluss gekommen waren und das vorgesetzte Ministerium seine Zustimmung, deren wir nach dem Wortlaut unseres Statuts bedurften, gegeben hatte.

VII. Hr. Bergassessor HABER, Assistent an der Bergakademie, setzt im Einverständniss mit dem Herrn Handelsminister seit Anfang d. J. die Auszüge aus den Acten der Bergwerks-, Hütten- und Salinenverwaltung fort, die vor ihm Assessor SCHWEMANN besorgt hatte.

Sammlung der griechischen Inschriften.

Bericht des Hrn. KIRCHHOFF.

Im Laufe des verflossenen Jahres ist der Druck der von Hrn. KOEHLER redigirten Supplemente zur zweiten Abtheilung der Attischen Inschriften sowie der dazu gehörigen, von Hrn. Dr. KIRCHNER zusammengestellten Indices zu Ende geführt worden und die Ausgabe dieses Bandes (IV, 2) so eben erfolgt. Da der zweite Band der nordgriechischen Inschriften, welcher die Delphischen Urkunden zu befassen bestimmt ist, vorläufig hat zurückgestellt werden müssen, so ist unterdessen mit dem Drucke des dritten, dessen Redaction Hr. DITTENBERGER übernommen hat, begonnen worden. Ferner ist der Aufgabe einer Zusammenstellung der Peloponnesischen Inschriften näher getreten worden und Hr. Prof. FRÄNKEL, dem diese Arbeit übertragen worden ist, mit der Sammlung und Bearbeitung des Materials einer ersten Abtheilung (Aegina, Korinth, Sikyon, Phlius, Argolis, Troezen, Epidauros, Hermione) beschäftigt. Endlich ist es der Zuverlässigkeit Hrn. W. R. PATON'S zu verdanken, dass ein zweites Heft der Inselinschriften in Aussicht gestellt werden kann; derselbe hat uns versprochen, die Inschriften von Lesbos und Tenedos auf Grund des von ihm selbst an Ort und Stelle gesammelten und revidirten Materials für unsere Sammlung bearbeiten zu wollen.

Sammlung der lateinischen Inschriften.

Bericht der HH. MOMMSEN und HIRSCHFELD.

Der Druck der Nachträge zu dem 6. Bande (Inschriften der Stadt Rom) hat in Folge einer Erkrankung und einer längeren Urlaubsreise des Hrn. HÜLSEN nur bis Bogen 392 gefördert werden können. Den Abschluss der Nachträge stellt der Herausgeber für das Ende des Jahres in Aussicht.

Von dem 11. Band (Mittel-Italien) hat Hr. BORMANN die Meilensteine dem Druck übergeben. Hr. ILM hat mit der Drucklegung des ihm übertragenen Instrumentum zu diesem Bande begonnen.

Die Vervollständigung des Materials für den ersten Theil des 13. Bandes (Gallien) hat Hr. HIRSCHFELD auf einer längeren Reise in Frankreich zum Abschluss gebracht und die Drucklegung dieses Theils mit den Inschriften von Aquitanien begonnen. Die Fortführung der zweiten Abtheilung des Bandes (Germanien) gedenkt Hr. ZANGEMEISTER nach einer Revisionsreise am Rhein im Laufe des Jahres in Angriff zu nehmen.

Den Druck der zweiten Hälfte des 15. Bandes (stadtrömisches Instrumentum) hat Hr. DRESSSEL nach Verarbeitung des in Rom, Paris und London auf seiner vorjährigen Reise gesammelten Materials wieder aufgenommen.

Der Abschluss des von den HH. MOMMSEN, HIRSCHFELD und von DOMASZEWSKI bearbeiteten 3. Supplementbandes (Orient und Donau-provinzen) ist durch zahlreiche Funde, die Aufnahme erheischten, verzögert worden, so dass der Druck der Indices erst gegen Ende des Jahres hat beginnen können. Die Ausgabe des Bandes mit den von Hrn. KIEPERT neu bearbeiteten Karten kann jedoch für dieses Jahr in sichere Aussicht gestellt werden.

Die pompejanischen Wachstafeln, welche die erste Abtheilung des 4. Supplementbandes bilden werden, hat Hr. ZANGEMEISTER dem Drucke übergeben und hofft denselben jetzt ohne Unterbrechung zu Ende zu führen.

Die Drucklegung des dritten Fascikels des 8. Supplementbandes (Mauretanien) ist von den HH. CAGNAT und DESSAU begonnen und bis Bogen 102 gefördert worden.

Die Benutzung des epigraphischen Archivs, das sich zur Zeit in den Räumen der Königlichen Bibliothek befindet, ist unter den durch die Beschaffenheit der Sammlung gebotenen Cautelen jeden Dienstag von 11–1 Uhr gestattet.

Prosopographie der Römischen Kaiserzeit.

Bericht des Hrn. MOMMSEN.

Hr. KLEBS hat den ersten Band der Prosopographie bis zum 15. Bogen gefördert. Der zweite von Hrn. DESSAU bearbeitete Band ist im Satze beendet; derselbe hofft den dritten Band, dessen Fortführung er an Stelle des erkrankten Hrn. von ROHDEN übernommen hat, in diesem Jahre dem Abschluss nahe zu bringen.

Corpus nummorum.

Bericht des Hrn. MOMMSEN.

Von der ersten Abtheilung der nordgriechischen Sammlung (Dacien, Moesien, Thrake) hat Hr. PICK die Bogen 7–16 zum Druck gebracht. Die Hoffnung, diese Abtheilung im Lauf des vergangenen Arbeitsjahres im Drucke zu vollenden, ist nicht in Erfüllung gegangen. Für die zweite Abtheilung (Makedonien) hat Hr. GÄBLER die Vorarbeiten fortgeführt, der Satz aber hat noch nicht begonnen. Für die Bearbeitung der kleinasiatischen Münzen aus dem Fonds der MOMMSEN-Stiftung sind die litterarischen Vorarbeiten unter der energischen Leitung des Hrn. KUBITSCHKE in Wien so weit geführt worden, dass deren Abschluss im nächsten Arbeitsjahre erhofft und alsdann die Ausarbeitung des Werkes selbst in Angriff genommen werden kann.

An Stelle des aus der Commission für die Herausgabe des Corpus nummorum ausscheidenden Hrn. MOMMSEN wurden die HH. DIELS und KÖHLER gewählt.

Aristoteles-Commentare.

Bericht des Hrn. DIELS.

Im verflossenen Jahre ist Ammonius in *Categorias* (IV 4), herausgegeben von A. BUSSE, fertig gestellt worden. Ausserdem wurde an Philoponus de anima (XV), herausgegeben von M. HAYDUCK, Philoponus de generatione et corruptione (XIV 2), herausgegeben von G. VITELLI, und an Anonymus in *Rhetorica* (XXI 2), herausgegeben von H. RABE, gedruckt. Der Commentar des Ammonius de Interpretatione (IV 5) ist von A. BUSSE, desselben ungedruckter Commentar in *Analytica* (IV 6) von M. WALLIES druckfertig gestellt worden, ebenso der Pseudo-Alexander in *Sophisticos elenchos* (II 3) von demselben. Collationen wurden besorgt hauptsächlich für Themistius (V), dessen Paraphrasen sämmtlich in Arbeit genommen sind.

An die Stelle des ausgeschiedenen Hrn. ZELLER ist Hr. STUMPF in die Commission eingetreten.

Ausgabe der griechischen Kirchenväter.

Bericht des Hrn. HARNACK.

1. Der Contract mit der J. C. Hinrichs'schen Buchhandlung in Leipzig für die Herausgabe der griechischen Kirchenväter ist im Laufe des Jahres abgeschlossen worden.

2. Die Finanzlage des Unternehmens ist noch nicht gesichert, doch hat S. Excellenz der Herr Minister pro 1895/96 und 1896/97

je 3000 Mark und für den Hülfсарbeiter Hrn. Lic. Dr. HOLL ein Stipendium von 1500 Mark bewilligt, so dass die Arbeiten fortgesetzt werden konnten.

3. In dem verflossenen Jahr hat Hr. HOLL für die Ausgabe eine achtmonatliche Reise nach Italien gemacht, Hr. Dr. STÄHLIN befindet sich z. Z. in Paris, um Clemenshandschriften zu collationiren, und bezieht sich von dort nach Florenz.

4. Der 1. Band der Werke Hippolyt's (herausgegeben von BONWETSCH und ACHELIS), sowie der 1. Band der Werke des Origenes (herausgegeben von KOETSCHAU) befindet sich im Drucke. Die Untersuchung einer für die indirecte Überlieferung der Kirchenväter wichtigen Gruppe von Mss., der Sacra Parallela, ist von Hrn. HOLL zu Ende geführt worden. Die Ergebnisse werden von ihm demnächst in einem besonderen Bande veröffentlicht werden. Der zweite Band der altchristlichen Litteraturgeschichte (die Chronologie enthaltend) ist von Hrn. HARNACK soweit gefördert worden, dass die erste Hälfte des Bandes im Frühjahr d. J. zum Druck gelangen wird.

5. In Vorbereitung sind: Die sibyllinischen Orakel (MENDELSSOHN in Dorpat), Justin (VON GEBHARDT und HARNACK), die apokryphen neutestamentlichen Schriften (BERENDTS in Dorpat und VON DOBSCHÜTZ in Jena), Clemens Alexandrinus (STÄHLIN in Nürnberg), die alttestamentlichen Commentare des Origenes (KLOSTERMANN in Kiel), die historischen Schriften des Eusebius (SCHWARTZ in Giessen und HEIKEL in Helsingfors).

Thesaurus linguae latinae.

Bericht des Hrn. DIELS.

Die statutenmässige Pflingstconferenz der Delegirten der fünf theiligten Akademien fand am 3. und 4. Juni 1895 in München statt, wo der Finanz- und Arbeitsplan für das Jahr 1895/96 festgestellt und die Wahl der beiden Secretäre, der Hrn. Dr. OSCAR HEY in München und Dr. PAUL SAKOLOWSKI in Göttingen, vorgenommen wurde. Vollständig verzettelt liegen jetzt vor von Dichtern: Varro's Menippea, Lucretz, Catull, Vergil, Tibull, Publilius, Phaedrus, Lucan, Calpurnius, Seneca's Tragödien, Statius, Terenz, theilweise Plautus, Properz, Ovid, Martial. Von Prosaikern: Historicorum et oratorum fragmenta, auctor ad Herennium, Cicero ad familiares, ad Quintum, ad Brutum, Seneca's Suasorien, beträchtliche Theile von Varro de lingua latina, Livius, Cicero's rhetorischen Schriften, Seneca's Controversien, Plinius' Naturgeschichte. Excerptirt wurden Ampelius, Ammian, Martianus Capella, Sidonius Apollinaris, Hegesippus, Censorinus, Regula Benedicti, Rutilius

Namatianus. Corippus, u. A. Die Excerptirung der Zeitschriften und sonstigen Litteratur wird fortgesetzt. Zur Herstellung der von STUDEMUND begonnenen Fronto-Ausgabe wurde von unserer Akademie Hrn. Dr. HAULER in Wien eine Summe von 1000 Mark zur Verfügung gestellt. Auch für andere wichtige Editionen, die dem Thesauruswerke zu Gute kommen sollen, sind Unterstützungen aus den Mitteln der Thesauruskasse in Aussicht genommen worden. So für Manilius, Celsus und Apuleius de virtutibus herbarum.

HUMBOLDT-Stiftung.

Bericht des Vorsitzenden des Curatoriums
Hrn. E. DU BOIS-REYMOND.

Das Curatorium der HUMBOLDT-Stiftung für Naturforschung und Reisen erstattet statutenmässig Bericht über die Wirksamkeit der Stiftung im verflossenen Jahre.

Von den »Ergebnissen der Planktonexpedition der HUMBOLDT-Stiftung« sind seit dem letzten Bericht erschienen: HENSEN: Methodik der Untersuchungen; C. APSTEIN: Vertheilung der Salpen; A. BORGERT: Vertheilung der Doliolen; O. SEELIGER: Pyrosomen; H. SIMROTH: Gastropoden; H. J. HANSEN: Isopoden, Cumaceen und Stomatopoden; J. REIBISCH: Phyllodociden und Typhlosoleciden; L. BÖHMIG: *Turbellaria acoela*.

Der Zuschuss, den die HUMBOLDT-Stiftung für dies Unternehmen gewährt hat, ist verbraucht. Die Zuschüsse zu den folgenden Theilen werden von Sr. Majestät dem Kaiser und Könige allergnädigst aus dem Dispositionsfond gewährt.

Mit der zweiten Unterstützung aus den Mitteln der HUMBOLDT-Stiftung hat Hr. Dr. PLATE seine Studien über die chilenische Meeres- und Landfauna auf den südlichsten Theil des Landes ausgedehnt. Im October, November und December 1894 untersuchte er die Provinz Puerto-Montt und die Insel Calbuco. Vom Januar bis Anfang Mai 1895 widmete er sich der Erforschung des Territoriums der Magellanstrasse und einzelner Theile des Feuerlandes. Durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Gouverneurs von Punta Arenas hatte er Gelegenheit, auf chilenischen Kriegsschiffen seine Excursionen bis zum Beagle-Kanal und der Kap Hoorn-Region auszudehnen. Ein kurzer Aufenthalt auf den Falklands-Inseln beschloss die Reise, von der er im Sommer 1895 nach Europa zurückkehrte.

Von sämtlichen Stationen liegen umfassende Sammlungen aus allen Abtheilungen des Thierreiches vor, welche nur zum Theil von Dr. PLATE selber untersucht werden können, zum anderen Theil an

andere Forscher abgegeben worden sind, damit dieselben, wenn irgend möglich, im Laufe der nächsten fünf Jahre wissenschaftlich bearbeitet werden.

Als erste Frucht seiner Reise hat Dr. PLATE eine Abhandlung über die Phylogenie und die Entstehung der Asymmetrie der Mollusken in den Zoologischen Jahrbüchern (1895. Abth. für Anatomie) veröffentlicht.

Aus den Mitteln des verflossenen Jahres bewilligte die Akademie dem Hrn. Dr. MAX VERWORN, Privatdocenten in Jena, zur Fortsetzung seiner biologischen Studien am Rothen Meere eine Beihilfe von 1500 Mark; dem Hrn. Dr. WILHELM MOERICKE, Privatdocenten in Freiburg im Breisgau, eine solche von 6000 Mark zu einer geologischen Reise in die chilenischen Andes.

Die für das laufende Jahr zu Stiftungszwecken verwendbare Summe beläuft sich ordnungsmässig abgerundet auf 7500 Mark. Das Capital der Stiftung hat im Jahre 1895 keinen Zuwachs erhalten.

SAVIGNY-Stiftung.

Am Vocabularium iuris prudentiae Rom. ist die Arbeit in diesem Jahre weiter gefördert, so dass im Fröhlunge ein zweites Heft erscheinen kann. Von den Herausgebern ist Hr. Dr. E. Th. SCHULZE ausgeschieden und Hr. Dr. A. HELM an seine Stelle getreten.

Die Arbeiten für den Supplementband zu den Acta nationis Germanicae universitatis Bononiensis hat Hr. Dr. KNOB in Strassburg laut seinem Berichte im Wesentlichen vollendet. Die Einsendung des Manuscripts ist für das Fröhljahr in Aussicht gestellt.

An Stelle des aus der Commission ausgeschiedenen Hrn. MOMMSEN wurden die HH. WEINHOLD und HIRSCHFELD gewählt.

Bopp-Stiftung.

Bericht der vorberathenden Commission.

Zum 16. Mai 1895, als dem Jahrestage der Stiftung, ist der volle zur Verfügung stehende Jahresertrag von 1894. im Betrage von 1350 Mark, dem Privatdocenten Dr. KRETSCHMER hierselbst als Beihilfe zu einer im Interesse seiner Vorarbeiten für eine griechische Grammatik beabsichtigten Reise nach Griechenland zugetheilt worden. — Der Jahresertrag der Stiftung beläuft sich zur Zeit auf 1720 Mark.

EDUARD GERHARD-Stiftung.

Die für das Jahr 1895 aus der EDUARD GERHARD-Stiftung verfügbare Summe wird, wie in der letzten LEIBNIZ-Sitzung am 4. Juli 1895 mitgetheilt wurde, für spätere Vergebung reservirt.

Historisches Institut in Rom.

Bericht des Vorsitzenden der Commission Hrn. WATTENBACH.

Die akademische Commission hat in diesem Jahre einen schweren Verlust erlitten durch den Tod ihres Vorsitzenden, Hrn. v. SYBEL, welcher nicht nur mit dem hingebendsten Eifer und bewundernswürdiger Umsicht das historische Institut recht eigentlich ins Leben gerufen und zur Blüthe gebracht hat, sondern auch dadurch dazu vorzüglich befähigt und im Stande war, dass er zugleich als Director der Staatsarchive das Institut auch von dieser Seite aus als ein seinen Zielen dienendes betrachtete. Er hat es deshalb nicht allein mit reichen Geldmitteln unterstützt, sondern auch eine vorzügliche Arbeitskraft aus dem Kreise seiner Beamten in den Dienst des Instituts stellen können. Aus diesem Grunde ist auch gegenwärtig die fernere Gestaltung des Instituts eine sehr ungewisse, und vor der Wahl eines neuen Directors der Staatsarchive ist es nicht zweckmässig erschienen, die Commission zu ergänzen, welcher ausser mir nur der Hr. Prof. LENZ angehört.

Die wiederholten Erkrankungen, welche Hrn. v. SYBEL im vergangenen Jahre heimgesucht haben, verhinderten ihn an der Abfassung eines Berichtes, so dass gegenwärtig ein Zeitraum von zwei Jahren zu überblicken ist.

Als dirigirender Secretar steht dem Institut Hr. Prof. FRIEDENSBURG vor, dessen geschickte Leitung und rastlose Thätigkeit die lebhafteste Anerkennung verdienen; Assistenten sind Dr. SCHELLHASS und Dr. KUPKE, Hülfсарbeiter Dr. HEIDENHAIN; Hr. Dr. KIEWNING ist im December 1894 ausgetreten.

Den Hauptgegenstand der Arbeit bilden nach wie vor die so hochwichtigen, meist im Vaticanischen Archiv befindlichen Nuntiaturberichte, welche jedoch den vollen geschichtlichen Werth erst durch die Verbindung mit anderen ergänzenden Actenstücken erhalten. Diese in den verschiedensten Archiven und Bibliotheken Italiens und Deutschlands aufzusuchen und auszunutzen, dienen vorzüglich die dreimonatlichen Sommerferien, während welcher das Vaticanische Archiv geschlossen ist. Alle Beamte haben sich dieser Aufgabe mit grösstem

Eifer gewidmet, und die vorliegenden Bände, welche durchgehends die bereitwilligste Anerkennung in wissenschaftlichen Kreisen gefunden haben, bezeugen das glückliche Ergebniss ihrer Arbeiten.

Erschienen ist im Jahre 1894 der zweite und letzte Band der Publication von dem ehemaligen Assistenten Jos. HANSEN, jetzt Stadtarchivar in Köln, welcher wesentlich die Berichte derjenigen päpstlichen Legaten und Nuntien enthält, die auf dem Reichstage zu Regensburg 1576, dem Kölner Pacificationstage von 1579 und dem Augsburger Reichstage von 1582 die Interessen der Curie wahrzunehmen hatten; ausserdem einen Anhang, sowie Nachträge zum ersten Band, zu welchen die für das Institut erworbenen Manuscripta Minucciana den Hauptbestand geliefert haben.

Ferner im Mai 1895 der erste Band der vierten Abtheilung, welcher die Nuntiaturreporte des ersten Jahres des Mantuaner Erbfolgekrieges (1628) enthält, bearbeitet von dem früheren Assistenten Dr. KIEWNING.

Im Druck befindet sich ein Band, welcher die erste Hälfte der Nuntiaturreporte des Grafen Portia (1573 und 1574) enthält, bearbeitet von dem Assistenten Dr. SCHELLHASS.

In Vorbereitung zum Druck befindet sich eine Anzahl von Bänden, deren Abschluss vorzüglich dadurch verzögert wird, dass von so vielen verschiedenen Seiten her die zur Ergänzung nothwendigen Materialien beschafft werden müssen.

Während sich nun die Beamten des Instituts wesentlich mit diesen Aufgaben beschäftigen, versäumen sie es doch nicht, den recht zahlreichen deutschen Gelehrten, welche theils durch schriftliche Anfragen, theils bei persönlicher Anwesenheit in Rom an dem Institut einen Anhalt und Nachweisungen für ihre Zwecke und Aufgaben suchen, nach Möglichkeit behülflich zu sein.

Reichlicher Stoff hat sich bei diesen Arbeiten auch für die Sammlung sehr interessanter Miscellaneen ergeben, für welche eine Gelegenheit zur Veröffentlichung in periodisch erscheinenden Heften gewünscht wurde, doch war es bis jetzt nicht möglich, einen Verleger dafür zu finden.

Dem Institut angegliedert ist nun ferner die Redaction des im letzten Jahresbericht (1894) erwähnten, durch die Munificenz Seiner Majestät des Kaisers und Königs ermöglichten Repertorium Germanicum, dessen erster Band, das erste Jahr Eugen's IV. umfassend, sich im Druck befindet. Die Leitung derselben hat der Archivar Dr. ARNOLD, dem die HH. DDr. KAUFMANN, HALLER und LULVÈS zur Seite stehen. Hat sich auch die Hoffnung auf Erschliessung von Materialien von politischer Bedeutung nicht erfüllt, so gewähren doch

die Suppliken und Pfründenverleihungen tiefe Einblicke in die Verhältnisse der deutschen Stifter und werden namentlich für die Specialgeschichte von reichem Ertrage sein.

Die Durcharbeitung des sehr umfangreichen und weitschichtigen Materials erfordert erstaunliche Mühe, Ausdauer und Geduld: nicht geringere die Arbeit für die Erklärung und Richtigstellung der vorkommenden Namen von Orten und Personen. Für die weitere Fortführung ist bedeutend vorgearbeitet.

Schliesslich ist es erfreulich, mittheilen zu können, dass anstatt des früheren unzulänglichen Locals es gelungen ist, im Palazzo Giustiniani ein allen billigen Ansprüchen genügendes Unterkommen für das Institut zu finden.

HERMANN und ELISE geb. HECKMANN WENTZEL-Stiftung.

Die HERMANN und ELISE geb. HECKMANN WENTZEL-Stiftung wird an ihre Aufgabe, wichtige wissenschaftliche Unternehmungen zu ermöglichen und zu fördern, ihrem Statut gemäss erst nach Schluss des laufenden ersten Rechnungsjahres herantreten können.

Gegenwärtig ist nur von den innerhalb des Jahres in dem Curatorium vorgekommenen Änderungen Mittheilung zu machen. Das als Secretar der philosophisch-historischen Classe gewählte Mitglied Hr. MOMMSEN ist mit dem Rücktritt von dem akademischen Amt aus dem Curatorium ausgeschieden und der Vorsitz damit auf seinen Stellvertreter Hrn. AUWERS am 1. October 1895 übergegangen. Die erforderliche Ergänzung des Curatoriums durch Zuwahl eines Secretars der philosophisch-historischen Classe ist durch statutenmässig vollzogene Wahl des Hrn. VAHLEN erfolgt.

KANT-Ausgabe.

Bericht des Hrn. DILTHEY.

Nachdem die Akademie eine KANT-Ausgabe beschlossen hat, welche alle noch erreichbaren Briefe, Handschriften und Vorlesungen des grossen Denkers verwerthen soll: ist die von ihr eingesetzte Commission, welche aus den HH. DIELS, DILTHEY, STUMPF, VAHLEN und WEINHOLD besteht, zunächst an die Maassregeln für die Gewinnung und Sammlung des Materials, und an die Verständigung mit den Gelehrten, welche die Abtheilungen der Briefe, der einzelnen handschriftlichen Aufzeichnungen und der Vorlesungen übernehmen, herantreten. Die Kaiserlich Russische Regierung hat mit dankenswerther

Bereitwilligkeit die Dorpater KANT-Handschriften zur Benutzung übersandte. Hrn. B. ERDMANN in Halle ist die Akademie zu grossem Dank dafür verpflichtet, dass derselbe die von ihm hergestellte sehr umfangreiche Abschrift der in das durchgeschossene Exemplar der BAUMGARTEN'schen Metaphysik von KANT eingetragenen wissenschaftlichen Aufzeichnungen unseren Arbeiten zur Verfügung gestellt hat. Ebenso ist die Akademie Hrn. REICKE in Königsberg grossen Dank dafür schuldig, dass er den reichen Schatz seiner Sammlungen, Handschriften und Abschriften ihrem Zwecke eröffnet hat. Hr. REICKE wird auch die Ausgabe der Briefe übernehmen, mit deren Sammlung er seit langen Jahren beschäftigt ist. Hr. HEINTZE in Leipzig wird die Abtheilung der Vorlesungen leiten und selbst die über Logik, Metaphysik und Religionsphilosophie herausgeben. Andere Verhandlungen schweben noch.

Die Berichte über die *Monumenta Germaniae historica* und das Kaiserliche archäologische Institut werden später mitgetheilt, sobald die Jahressitzungen der leitenden Centraldirectionen stattgefunden haben werden.

Zum Schluss berichtete der Vorsitzende über die seit dem letzten FRIEDRICHS-Tage im Januar 1895 in dem Personalstande der Akademie eingetretenen Änderungen.

Die Akademie hat durch den Tod verloren das ordentliche Mitglied HEINRICH VON SYBEL: die auswärtigen Mitglieder: der physikalisch-mathematischen Classe FRANZ NEUMANN in Königsberg, der philosophisch-historischen Classe Sir HENRY RAWLINSON in London und RUDOLF VON ROTH in Tübingen: die correspondirenden Mitglieder der physikalisch-mathematischen Classe III. ARTHUR CAYLEY in Cambridge, JAMES DANA in New Haven, Connecticut U. S. A., THOMAS HUXLEY in London, SVEN LUDVIG LOVÉN in Stockholm, KARL LUDWIG in Leipzig, LOTHAR MEYER in Tübingen, LUDWIG SCHLÄFLI in Bern.

Neu gewählt wurden zu ordentlichen Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Classe Hr. FRIEDRICH KOHLRAUSCH und Hr. EMIL WARBERG: der philosophisch-historischen Classe HH. KARL STUMPF, ERICH SCHMIDT, ADOLF ERMAN, HEINRICH VON TREITSCHKE. Zu correspondirenden Mitgliedern wurden gewählt: in der physikalisch-mathematischen Classe III. ALEXANDER AGASSIZ in Cambridge U. S. A., ALFRED LOUIS OLIVIER DES CLOIZEAUX in Paris, ALFONSO COSSA in Turin.

WILHELM VON GÜMBEL in München, WILLIAM HUGGINS in London, MORITZ LOEWY in Paris. ÉLEUTHÈRE MASCART in Paris. ALBRECHT SCHRAUF in Wien. ALBRECHT VON ZITTEL in München: in der philosophisch-historischen Classe HH. WILHELM RADLOFF in St. Petersburg und EDWARD MAUNDE THOMPSON in London.

An Stelle der im Laufe des vergangenen Jahres zurückgetretenen Secretare der Akademie, der HH. MOMMSEN und DU BOIS-REYMOND sind die HH. DIELS und WALDEYER gewählt und von Seiner Majestät dem Kaiser und König bestätigt worden.

Ausgegeben am 30. Januar.

1896.

V.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

 30. Januar. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. FISCHER legte die umstehend folgende von ihm und dem Kreisthierarzt hierselbst Hrn. W. NIEBEL herrührende Abhandlung vor: Über das Verhalten der Polysaccharide gegen einige thierische Secrete und Organe.

2. Hr. SCHULZE legte die gleichfalls hier folgende Mittheilung des Hrn. Dr. FR. SCHAUDINN hierselbst vor: Über die Copulation von *Actinophrys sol* EHREG.

3. Hr. SCHWARZ legte eine später in diesen Berichten abdruckende Mittheilung des Professors an der Universität Wien Hrn. Dr. FRANZ MERTENS vor: Über die GAUSSISCHEN SUMMEN.

4. Hr. KIRCHHOFF feiert am 4. Februar sein fünfzigjähriges Doctorjubiläum. Die Akademie begrüsst ihn an diesem Tage durch die unten folgende Adresse.

5. Die philosophisch-historische Classe hat zur Herausgabe der im B. G. Teubner'schen Verlage in Leipzig erscheinenden, von Hrn. Dr. HERMANN SCHÖNE in Köln bearbeiteten Schrift des Apollonius von Kition *περὶ ἄρθρων* 600 Mark bewilligt.

Hr. DU BOIS-REYMOND hat das seit dem 1. Juli 1867 bekleidete Amt eines Secretars der Akademie mit Schluss des abgelaufenen Jahres

niedergelegt, und die physikalisch-mathematische Classe hat an seiner Stelle Hrn. WALDEYER zum Secretar gewählt. Durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 20. Januar hat Seine Majestät der Kaiser und König diese Wahl zu bestätigen geruht.

Das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hr. GIUSEPPE FIORELLI zu Neapel ist am 30. Januar verstorben.

Über das Verhalten der Polysaccharide gegen einige thierische Secrete und Organe.

VON EMIL FISCHER UND WILHELM NIEBEL.

Die Veränderung der complicirteren Kohlenhydrate im thierischen Organismus ist eine so wichtige physiologische Frage, dass sie seit 70 Jahren der Gegenstand zahlloser Untersuchungen war. Man hat sich jedoch dabei geflissentlich auf diejenigen Polysaccharide beschränkt, welche leicht zugänglich sind und welche als Bestandtheile der thierischen Nahrung das Interesse zunächst in Anspruch nehmen; dahin gehören Stärke, Cellulose, Rohrzucker, Milchzucker und Maltose. Zu ihnen gesellt sich noch das Glykogen als der weit verbreitete thierische Reservestoff. Weniger wählerisch war man bezüglich der Thiere. Ausser dem Menschen sind Hunde, Kaninchen, Hühner und Rinder, in selteneren Fällen Katzen, Schweine, Schafe, Pferde und Ratten benutzt worden.

Von thierischen Flüssigkeiten wurden geprüft hauptsächlich: Speichel, Magensaft, Pankreassecret, Darmsaft, Blut, Galle, Harn, Thymus und Fleischflüssigkeit.

Inzwischen hat die chemische Kenntniss der Polysaccharide eine wesentliche Erweiterung erfahren, und ihre Prüfung gegen die Enzyme des Pflanzenreiches oder der Mikroorganismen, insbesondere der Hefearten, ist von neuen Gesichtspunkten aus studirt worden. Das wesentlichste biologische Resultat dieser Untersuchungen ist der Nachweis, dass der alkoholischen Gährung der Polysaccharide allgemein die Spaltung derselben in Monosaccharide durch die Enzyme der verschiedenen Hefen vorausgeht¹.

Die bei jenen Untersuchungen gesammelten Erfahrungen über die grosse chemische Verschiedenheit nahe verwandter Mikroben führten zu der Vermuthung, dass ähnliche Unterschiede vielleicht auch bei den höheren Thierspecies bestehen. Wir haben deshalb

¹ E. FISCHER, Ber. d. D. chem. Ges. 27, 2985 und 3479, 28, 1429; ferner FISCHER und LINDNER, ebenda 28, 984 und 3034.

eine vergleichende Untersuchung über die Wirkung der wichtigsten Secrete von Säugethieren, Vögeln, Fischen und Amphibien auf eine grössere Anzahl von Polysacchariden angestellt und sind dabei in der That auf einige recht bemerkenswerthe Unterschiede gestossen.

Am ausführlichsten wurden, wie auch schon von früheren Beobachtern, geprüft: Stärke, Glykogen, Maltose, Rohrzucker und Milchzucker; dazu kommen die bisher mit thierischen Säften nur sehr wenig behandelten Polysaccharide Trehalose und Melitose (Raffinose) und endlich das Amygdalin, sowie vier künstliche Glucoside, deren Verhalten gegen die Enzyme der Hefe, das Emulsin und die Diastase schon bekannt ist¹.

Da es uns auch bei den thierischen Organen allein auf die enzymatischen Wirkungen ankam, so haben wir in der Regel mit klar filtrirten Lösungen bez. Infusen gearbeitet und die Thätigkeit lebender Zellen durch Zusatz von anaesthesirenden Mitteln aufgehoben. Nur in einigen Fällen wurde das zerkleinerte Thierorgan nach passender Reinigung direct, aber ebenfalls unter Zusatz antiseptischer Mittel benutzt.

Am häufigsten kam das Blutserum zur Verwendung, weil dasselbe auch von kleineren Thieren am leichtesten in genügender Quantität beschafft werden kann. Dasselbe wurde, wenn möglich, von dem Blutkuchen abgossen, mit 5 Procent des betreffenden Kohlenhydrats versetzt und unter Zugabe von 1 Procent Toluol (oder bei einigen Controlversuchen auch nach Zusatz von 1 Procent Thymol) 24 Stunden im Brutofen aufbewahrt.

Wenn der Blutkuchen sich nicht absetzte, wurde die ganze Masse durch ein feines, reines Drahtnetz getrieben, mit der gleichen Menge Wasser verdünnt, durch Papier filtrirt, dann mit $2\frac{1}{2}$ Procent des Kohlenhydrats versetzt und im übrigen behandelt wie zuvor.

Die löslichen Kohlenhydrate mit Einschluss des Glykogens wurden fest, aber fein gepulvert zugegeben und durch Schütteln gelöst. Die Stärke kam als 2 procentiger Kleister zur Anwendung und wurde mit so viel Serum versetzt, dass die Gesamttlüssigkeit 1.4 Procent Stärke enthielt.

Um das Infus der Magen- und Dünndarmschleimhaut herzustellen, wurden stets die ganz frischen aufgeschnittenen Organe durch Spülen mit kaltem Wasser und loses Hinüberstreichen mit der flachen Hand sorgfältig gereinigt, dann die Schleimhaut mit einem Messer abgeschabt und sofort mit der dreifachen Gewichtsmenge destillirten Wassers, unter Zusatz von 1 Procent Toluol bei 10°C. 24 Stunden ausgelaugt. An Stelle

¹ A. a. O.

des Toluols wurde in einigen Fällen, z. B. bei der Prüfung der Dünndarmschleimhaut von Rind und Pferd gegen Rohrzucker, 5 Procent Fluornatrium mit demselben Erfolge angewandt. Dem filtrirten Infus wurden dann 2 Procent des löslichen Kohlenhydrats und speciell bei der Stärke das gleiche Volumen 2 procentiger Kleister zugegeben. War die Wirkung negativ, wie bei Rohrzucker und Melitose, oder sehr schwach, wie beim Milchzucker, so wurden, speciell für Dünndarm, Controlversuche mit der frischen Schleimhaut selbst angestellt in der Art, dass man 1 Gewichtstheil der letzteren mit 3 Theilen Wasser und 2 Procent des Kohlenhydrats unter Zusatz von 1 Procent Toluol, oder auch bei gänzlicher Abwesenheit des letzteren gleichfalls 24 Stunden bei 34° digerirte.

Bei der Ringelnatter ist der ganze Darm wegen der Kleinheit des Organs zur Herstellung des Infus benutzt worden. Magenschleimhaut, Pankreas, Hoden und Schilddrüse wurden genau in derselben Weise wie die Darmschleimhaut zum Infus verarbeitet.

Der Nachweis der Monosaccharide nach beendeter 24 stündiger Einwirkung des Serums oder der Infuse erfordert zunächst die Ausfällung der Eiweissstoffe: das geschah durch Zusatz von 1 bis 2 Tropfen 50procentiger Essigsäure und kurzes Aufkochen der Flüssigkeit. Bei dem Blut der Fische und der Ratte muss man zur Ausfällung des Eiweiss zuerst einen Tropfen starker Natronlauge und dann erst die Essigsäure zusetzen. War das angewandte Polysaccharid oder Glucosid ohne Wirkung auf die FEHLING'sche Lösung, so konnte das klare Filtrat des Monosaccharids direct in der gewöhnlichen Weise titrirt werden. Bei Maltose und Milchzucker dagegen diente zum Nachweis der Monosaccharide die Phenylhydrazinprobe, und die quantitative Bestimmung unterblieb wegen der Unsicherheit, welche die indirecten Methoden der Titration oder Polarisation in diesem Falle darbieten. Dagegen haben wir das Phenylhexosazon gewogen, um einen gewissen Anhalt über den Grad der Spaltung zu gewinnen.

Der Übersichtlichkeit halber stellen wir unsere Resultate in der folgenden Tabelle zusammen. Man erkennt daraus sofort, dass

Stärke, Glykogen und Maltose

von den Secreten der verschiedenen Thiere ganz gleichmässig angegriffen werden. Das steht in Einklang mit allen früheren Beobachtungen, die so zahlreich sind, dass wir sie hier nicht alle anführen können. Als ganz neu glauben wir aber unsere Versuche über das Blut der Fische. Reptilien und Amphibien, sowie über die Wirkung des Hühnerkropfs, der Schilddrüse und des Hodens bezeichnen zu

	Blutserum															
	Säugethiere				Vögel		Reptilien		Amphibien	Fische						
	Pferd	Rind	Schaf	Ratte	Gans	Huhn	Ringelnatter	Schildkröte	Frosch	Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)	Brasse (<i>Abramis brama</i>)	Flussbarsch (<i>Perca fluviatilis</i>)	Hecht (<i>Esox lucius</i>)	Aal (<i>Anguilla vulgaris</i>)	Schleie (<i>Tinca vulgaris</i>)	Sander (<i>Lucioperca sandra</i>)
I. Stärke	+	+	+		+	+			+	+				+	+	
	56	70	56		30	35								80	70	
II. Glycogen	+	+	+		+	+	+	+		+				+	+	
	15	30	35		35	40	80	40		55				70	60	
	15															
III. Maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		
IV. Milchzucker	-	-	-		-	-				-						
V. Rohrzucker	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	
VI. Trehalose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+		
										60	20	25	5	8		
										75			8			
										83						
										84						
VII. Melitose (Raffinose)	-	-	-		-	-				-			-	-	-	
VIII. α -Methylglucosid	-	-	-		-	-				-			-	-	-	
IX. β -Methylglucosid	-	-			-	-										
X. α -Methylgalactosid	-	-			-	-										
XI. β -Methylgalactosid	-				-											
XII. Amygdalin	-	-														

+ bedeutet Hydrolyse; die beigefügte Zahl zeigt bei Stärke, Glycogen, Rohrzucker, Trehalose cirende Zucker nur Glucose ist. Bei Maltose und Milchzucker ist die Menge des Phenyl-

- bedeutet keine Hydrolyse.

? bedeutet so schwache Reaction, dass das Resultat zweifelhaft war.

	Verdauungstractus													Wässrige Auszüge				Galle		
	Kropf	Magen- schleim- haut		Dünndarmschleimhaut										Darm	Bauch- speicheldrüse (Pankreas)		Schil- drüse		Hoden	
				Kalb	Junges Rind		Altes Rind		Pferd		Schaf	Huhn	Kaninchen		Rügelhatter	Pferd				Rind
		8-14 Tage alt	2 Monate		6 Monate	1 Jahr	3 Jahre	Über 4 Jahre	1 Jahr	9-10 Jahre										
Huhn	Pferd P. pylorica	Rind Labmagen	8-14 Tage alt	2 Monate	6 Monate	1 Jahr	3 Jahre	Über 4 Jahre	1 Jahr	9-10 Jahre	Schaf	Huhn	Kaninchen	Rügelhatter	Pferd	Rind	Pferd	Stier	Rind	Schwein
I.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		
	14		7	25	25	10	35	30	25	25	75	60			85	80	60	25		
	15		10	30	30					90										
II.	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	6			30	30	20	35	12	20	12	60	16	60	16	50	70	20	8		
				30	30			35		90				18			10			
III.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	-	+		+	+		+	+		
				25	25	31	35	23	38	81	102	38			62	30				
				43											mg. Hexosazon					
				mg. Hexosazon auf 0,2 Maltose																
IV.			-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	?	-	-	-	-	-	-	-
				88	84	100	9	18	4	85	2									
								26		47										
				mg. Hexosazon auf 0,2 Milchzucker																
V.	-		-	-	-	-	-	-	-	+	+	+		-	-	-	-	-	-	-
										30	60	16								
										90	90									
										100	100									
VI.			-	+	+		+	+	+	+				-	-	-	-	-	-	-
				15	10	?	?	35	30	15	20									
									20		25									
											60									
VII.			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VIII.			-	-	-	-	-	-	-	-	?			-	-	-	-	-	-	-
IX.										-	+				-					-
											25									
											15									
X.																				
XI.																				
XII.			-							-	+		+							
											45		70							

und den Glucosiden in Procenten die Hydrolyse an unter der Voraussetzung, dass der redu-
hexosazons in Milligramm für 0,2 des Disaccharids angeben.

dürfen. Die Hydrolyse der Stärke und des Glykogens geht selbstverständlich in allen Fällen wenigstens theilweise bis zum Traubenzucker; denn wenn auch zuerst Maltose entsteht, so wird dieselbe doch hinterher gleich weiter gespalten werden. Deshalb sind auch die in der Tabelle angegebenen Zahlen stets unter der Voraussetzung berechnet, dass der reducirende Zucker Glucose sei.

Ganz anders sind die Resultate beim

Milchzucker.

Dass derselbe nicht schon früher ausführlich mit den thierischen Flüssigkeiten geprüft wurde, hat wohl seinen Grund in der Schwierigkeit, die Spaltungsproducte zu erkennen, welche erst durch die Auffindung der Phenylhydrazinprobe beseitigt ist. Directe Versuche mit Blutserum scheinen bei diesem Zucker nicht ausgeführt worden zu sein. Man weiss zwar, dass grössere Mengen desselben, subcutan eingespritzt oder verfüttert, zum Theil in dem Harn wieder erscheinen, und man konnte danach wohl vermuthen, dass er im Blut nicht leicht hydrolysirt werde, aber der Beweis, dass gar keine Spaltung durch das Blutserum stattfindet, ist erst für die betreffenden Thierarten durch unsere Beobachtung erbracht. Über die Wirkung des Dünndarms auf Milchzucker sind die Angaben verschieden. Nach CARL VORR¹ soll er im Darm des Kaninchens nicht hydrolysirt werden, dagegen haben W. PAUTZ und J. VOGEL² vor kurzem zweifellos nachgewiesen, dass der mittlere Theil des Dünndarms (Jejunum) des neugeborenen Kindes den Milchzucker spaltet, und etwas später zeigten RÖHMANN und LAPPE³ dasselbe vom Dünndarm des Kalbes und des jungen, sowie ausgewachsenen Hundes, während beim Rind ihr Resultat negativ war. Unsere Versuche, bei welchen allerdings die Wirkung des Schleimhautinfus 24 Stunden dauerte, haben auch bei ausgewachsenen Rindern und alten Pferden eine unverkennbare Spaltung ergeben, aber dieselbe ist, wie die beigegeführten Zahlen zeigen, bei jungen Thieren viel stärker als bei alten. Das hängt wohl mit der veränderten Nahrung zusammen, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass bei dauernder Fütterung eines alten Thieres mit Milch die Darm-schleimhaut wieder grössere Mengen des betreffenden Enzyms produciren würde. Bei den übrigen Secreten, welche zur Untersuchung kamen, war keine Hydrolyse des Milchzuckers wahrzunehmen.

¹ Zeitschrift für Biologie 28, 282.

² Ebenda 32, 304.

³ Ber. d. D. chem. Ges. 28. 2506.

Rohrzucker.

Das Verhalten des Rohrzuckers gegen thierische Secrete ist sehr ausführlich von CL. BERNARD¹ studirt worden. Er fand, dass derselbe beim Menschen, Hund und Kaninchen von dem Magensaft wenig, von den Secreten des Dünndarms sehr stark hydrolysiert wird, während Blut, Galle, Speichel, pankreatischer Saft, ferner Aufgüsse von Lymphdrüsen und den Schleimhäuten des Mundes, Oesophagus, Magens, Dickdarms und der Blase gar keine Wirkung ausüben. Diese Resultate sind später von vielen Autoren bestätigt worden. Unsere Versuche führen im Wesentlichen zu denselben Resultaten. Das Blutserum war bei zwölf verschiedenen Thieren, unter welchen sich auch Fische und Amphibien befanden, ohne jede Einwirkung auf den Zucker, und ebenso negativ verhielt sich das Infus der Magenschleimhaut. Dagegen haben wir beim Zwölffingerdarm des Rindes im Gegensatz zu den anderen Thieren ebenfalls keine Spaltung beobachtet. Die Versuche wurden an zehn verschiedenen Ochsen, Kühen und Kälbern mit ganz frischem Darm, welcher theils als Infus, theils direct im zerkleinerten Zustande zur Verwendung kam, ausgeführt. Auch beim Schaf war die Wirkung auf Rohrzucker negativ. Das Resultat bestätigt eine ältere, bisher wenig beachtete Angabe von V. PASCHUTIN² über die Indifferenz des Dünndarms von Schaf und Kalb gegen Rohrzucker; es zeigt ferner, wie vorsichtig man bei der Generalisirung auf diesem Gebiete sein muss und rechtfertigt gerade die von uns unternommene Ausdehnung des Versuches auf eine grössere Zahl von Thierspecies.

Wir sind natürlich weit davon entfernt, aus dem obigen Versuch einen definitiven Rückschluss auf das Schicksal des Rohrzuckers im lebenden Rinde zu ziehen; wir halten es vielmehr für sehr wahrscheinlich, dass auch hier der Zucker, bevor er in die Blutbahn gelangt, grösstentheils invertirt wird. Aber die Ursache der Inversion kann nicht in der Thätigkeit des Dünndarms gesehen werden.

Trehalose.

Dieser Zucker ist nach den neueren Untersuchungen im Pflanzenreich viel verbreiteter, als man früher wusste und wird offenbar in manchen Fällen als Reservestoff verwerthet. Durch die Arbeiten von BOURQUELOT kennt man auch ein Enzym, die sogenannte Trehalase.

¹ Vergl. Vorlesungen über den Diabetes, deutsch von C. POSNER; ferner MURA, Zeitschrift für Biologie. 1895. S. 266.

² MALY's Jahresber., Thierchemie. 1871.

welches denselben sehr leicht in Traubenzucker verwandelt. Dasselbe findet sich in verschiedenen Schimmelpilzen. Selbst das Grünmalz ist, wie BOURQUELOT¹ zuerst beobachtete, und wie der eine von uns ausführlicher² dargethan hat, ebenfalls im Stande, eine langsame Hydrolyse dieses Polysaccharids zu bewirken. Endlich fanden BOURQUELOT und GLEY (Compt. rend. soc. de Biolog. 1895, 515 und 555), dass die Trehalose durch den Dünndarm des Kaninchens, aber nicht durch das Blutserum des Hundes, den menschlichen Harn oder durch die Pankreasdrüse des Kaninchens gespalten wird. Wir waren deshalb nicht besonders erstaunt zu sehen, dass auch das Infus der Dünndarmschleimhaut vom Pferde und Rinde eine ähnliche Wirkung hat. Die Spaltung ist allerdings nicht immer stark, aber doch, wie die Zahlen der Tabelle beweisen, derart, dass sie sicher auf die Anwesenheit eines hydrolysirenden Enzyms schliessen lässt. Beim Schaf und der Ringelnatter war dagegen der Darm ohne Wirkung.

Ungleich merkwürdiger sind die Beobachtungen beim Blutserum. Hier treten die Fische in Gegensatz zu allen untersuchten Warmblütern; denn ihr Blut ist allein befähigt, die Trehalose zu spalten. Aber auch bei ihnen sind noch auffallende Unterschiede bemerkbar. Das Serum der Karpfen zeigt eine sehr starke Wirkung, bei der Brasse und dem Barsch ist dieselbe erheblich schwächer und beim Hecht abermals verringert. Beim Aal war das Resultat schon zweifelhaft und bei der Schleie und dem Zander ganz negativ. Der Versuch mit Karpfenblut wurde fünfmal mit demselben Erfolge wiederholt: er beweist von neuem, wie verschiedenartig die Organe nahe verwandter Thiere chemisch wirken können, und wir zweifeln nicht daran, dass man bei Ausdehnung solcher Studien noch mehr derartige Abweichungen finden wird. Ob die Erscheinung beim Karpfen mit seiner etwas eigenartigen Lebens- und Ernährungsweise in Zusammenhang gebracht werden kann, lassen wir dahingestellt.

Melitose (Raffinose).

Dieselbe wird bekanntlich vom Invertin der Hefe ebenso leicht hydrolysiert, wie der Rohrzucker. Wir hatten deshalb erwartet, dass sie im Dünndarm der Pferde gespalten werde. Unser negatives Resultat ergänzt die neuere Angabe von PAUTZ und VOGEL³, dass die Dünndarmschleimhaut des Hundes die Melitose nicht verändert. Das Rohr-

¹ Compt. rend. soc. de Biologie. 17. Juni 1895.

² Ber. d. D. chem. Ges. 28, 1432.

³ Zeitschrift für Biologie, 32. 304.

zucker spaltende Enzym des Dünndarms ist also zweifellos mit dem Invertin der Hefe nicht identisch. Auch Blutserum und die übrigen untersuchten Organe sind ohne Wirkung auf die Melitose.

Glucoside.

Die künstlichen Glucoside des Methylalkohols sind gegen manche pflanzlichen Enzyme ebenso empfindlich, wie die natürlichen Derivate der Phenole. So wird das α -Methylglucosid vom wässrigen Auszug der Bierhefe leicht gespalten und noch rascher unterliegt die β -Verbindung der Wirkung des Emulsins¹. Ähnlich verhalten sich die beiden Galactoside, nur erfolgt ihre Spaltung viel langsamer².

Wir hatten deshalb erwartet, auch eine Hydrolyse dieser Verbindungen durch das eine oder andere thierische Enzym zu finden. Am ausführlichsten wurde das α -Methylglucosid geprüft, weil es der so leicht spaltbaren Maltose nahe verwandt zu sein scheint. Aus dem durchweg negativen bez. zweifelhaften Resultate muss man folgern, dass entweder die Maltase der Hefe von der Maltase der thierischen Organe verschieden ist oder dass die Hefe ausser der Maltase und dem Invertin noch ein besonderes Enzym für die α -Glucoside enthält. Die erstere Annahme halten wir für die wahrscheinlichere.

Für das β -Methylglucosid wurde eine zwar schwache, aber doch unverkennbare Spaltung (15 Procent) durch den Auszug von Pferdedünndarm festgestellt. Letzterer zeigt also eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Emulsin, welche auch beim Amygdalin wieder deutlich zu Tage tritt.

Bei Anwendung der Darm Schleimhaut selber war die Wirkung etwas stärker (25 Procent).

Die Veränderung des Amygdalins im Thierkörper ist wiederholt und wohl am ausführlichsten von A. MORIGLIA und G. OSSI³ untersucht worden. Dieselben stellten fest, dass der Inhalt des Dünndarms beim Kaninchen aus dem Glucosid reichliche Mengen von Bittermandelöl und Blausäure freimacht, während beim Hunde diese Spaltung in viel geringerem Maasse eintritt. Unsere Versuche, bei welchen es sich nur um die Prüfung enzymatischer Wirkungen handelte, sind nicht mit Darminhalt, sondern mit der sorgfältig gereinigten und abgelösten Schleimhaut, bez. deren wässrigem Auszug angestellt.

Auch hier zeigte sich ein auffällender Unterschied der Wiederkäuer (Rind und Schaf) vom Pferde und Kaninchen; denn bei ersteren

¹ E. FISCHER, Berichte d. D. chem. Ges. 27. 2985 u. 3479.

² Ebenda 28. 1429. Über die Spaltung des α -Methylgalactosids durch Bierhefe soll bald Näheres mitgeteilt werden.

³ Atti Acad. Lincei. 1876.

blieb das Glucosid ganz unverändert, während bei den letzteren eine starke Spaltung eintrat. Als Producte derselben wurden Bittermandelöl, Blausäure und Zucker nachgewiesen, und die Procentzahlen, welche die Tabelle für die Spaltung angibt, sind aus der Menge des titrimetrisch bestimmten Traubenzuckers so berechnet, als wäre das Amygdalin nach der Gleichung



zerfallen. Vor kurzem hat aber der Eine von uns eine Spaltung des Amygdalins durch die Enzyme der Hefe kennen gelehrt, bei welcher nur die Hälfte des Zuckers abgelöst wird und das sogenannte Mandelnitrilglucosid entsteht¹. Ob diese partielle Zerlegung auch durch die Enzyme des Dünndarms bewirkt wird, haben wir wegen der schwierigen Erkennung des neuen Glucosids nicht geprüft.

¹ Berichte d. D. chem. Ges. 28. 1508.

Über die Copulation von Actinophrys sol EHRBG.

Von Dr. FRITZ SCHAUDINN,

Assistenten am Zoologischen Institut der Universität zu Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. SCHULZE.)

Die Conjugation der Infusorien ist häufig Gegenstand genauer Untersuchung gewesen, und die im Innern des Weichkörpers sich abspielenden Vorgänge sind durch die berühmten Arbeiten von GRUBER, BALBIANI, BUETSCHLI, MAUPAS und HERTWIG genau bekannt geworden. Es zeigte sich, dass die bei Infusorien entdeckten Kernveränderungen von der grössten Bedeutung für die allgemeine Befruchtungslehre waren; es ist sogar die Conjugation der Infusorien von manchen Autoren¹ direct Befruchtung genannt worden, jedenfalls gilt sie allgemein als eine Vorstufe der Metazoenbefruchtung. In anderen Protozoengruppen sind die Kernverhältnisse bei der in vielen Fällen bereits beobachteten Verschmelzung fast ganz unbekannt geblieben. Nur bei Gregarinen (*Monocystis*) ist durch die gründliche Untersuchung von WOLTERS² Kernverschmelzung, also Copulation festgestellt worden.

In der niedrigsten Protozoengruppe, den Rhizopoden, findet sich die Conjugation bei vielen Formen, doch ist noch in keinem Falle die Verschmelzung der Kerne beobachtet worden.

VERWORN³, der die Conjugation von Difflugien genauer untersuchte, gibt zwar an, bisweilen nebenkernähnliche Bildungen beobachtet zu haben, und glaubt hieraus schliessen zu dürfen, dass bei diesen Rhizopoden sich ähnliche Vorgänge, wie bei der Infusorienconjugation abspielen. Doch konnte er wegen des ungünstigen Objects keine völlige Klarheit über diese Prozesse erlangen, und daher blieb der Vergleich mit den Infusorien nur eine Vermuthung.

¹ Z. B. O. HERTWIG, Die Zelle und die Gewebe. Jena 1893, S. 212.

² M. WOLTERS, Die Conjugation und Sporenbildung bei Gregarinen in: Arch. mikr. Anat. 1891 B. 37 S. 99.

³ VERWORN, Biologische Protisten-Studien II in: Zeitschr. für wiss. Zool. 1890, B. 50 S. 443.

RHUMBLER¹ und ich² haben auch verschmolzene Difflugien in Schnitte zerlegt und mit neueren Färbemethoden behandelt, aber keine Nebenkerne nachweisen können. Wir kommen unabhängig von einander zu dem Schluss, dass die Nebenkerne VERWORN's durch irgend welche Stoffwechselproducte oder aufgenommene Fremdkörper vorge-täuscht worden sind. Kernverschmelzungen konnten wir aber beide weder hier noch bei verschiedenen anderen Rhizopoden (*Centropyxis*, *Cyphoderia*, div. Heliozoen, Foraminiferen) nachweisen. Auch JOHNSON³, der die Verschmelzung von *Actinosphaerium* auf Schnittserien studirt hat, konnte in keinem Stadium Kernveränderungen oder Verschmelzungen bemerken, die Kerne befanden sich stets in Ruhe; er fasste daher die Vereinigung dieser Rhizopoden als einfache Plasmaverschmelzung, »Plastogamie«, auf. Die von mir⁴ bei Foraminiferen beobachtete Verschmelzung kann ich vorläufig auch nur für Plastogamie halten.

Das massenhafte Auftreten von *Actinophrys sol* EHRLG. in Süßwasser-aquarien des Berliner Zoologischen Instituts gab mir Veranlassung, bei dieser ausserordentlich günstigen Form die häufig erfolgende Verschmelzung genau zu verfolgen. Es ergab sich das interessante Resultat, dass die Kerne der vereinigten Individuen nur bei Beginn der Encystirung im Stande sind zu verschmelzen, und dass vorher, wie bei der Befruchtung der Metazoen, die Kernsubstanz in beiden Zellen durch mitotische Theilung und Ausstossung der einen Theilhälfte in Gestalt eines Richtungskörpers auf die Hälfte reducirt wird. Dieser Process verläuft in so schematisch einfacher Weise, dass er bei der Fülle des Materials mit Hülfe der Deckglasmethode wiederholt leicht zu verfolgen war, auch die Anfertigung von Dauerpräparaten aller Stadien machte wenig Schwierigkeiten. Die Deckgläser, die auf den Boden der Aquarien gelegt wurden, bedeckten sich oft schon in einem Tage mit vielen Hunderten von Heliozoen in allen möglichen Stadien der Encystirung: die Cysten blieben auch bei der Fixirung, die mit heissem Sublimat-Alkohol erfolgte, und bei der Färbung haften. Als schönste und deutlichste Kernfärbung bewährte sich die Behandlung mit Eisenoxydammoniak und Haematoxylin nach BENDA-HEIDENHAIN, die ich schon wiederholt für verschiedene Protozoen zur Total- wie Schnittfärbung empfohlen habe.

¹ RHUMBLER, Beiträge zur Kenntniss der Rhizopoden III—V in: Zeitschr. für wiss. Zool. 1895, B. 61 S. 71—79.

² SCHAUDINN, Über Plastogamie bei Foraminiferen in: Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr. Berlin 1895, Heft 12.

³ JOHNSON, The Plastogamy of *Actinosphaerium* in: Journ. of Morph. 1894, V. 9 p. 269—276.

⁴ A. a. O.

Im Folgenden sollen meine Resultate über die Copulation von *Actinophrys* nur ganz in Kürze mitgeteilt werden: ausführlich werden meine gesammten Beobachtungen über Bau und Fortpflanzung dieses Heliozoons in Verbindung mit Studien über einige andere Heliozoen mitgeteilt werden, mit denen ich mich augenblicklich noch beschäftige.

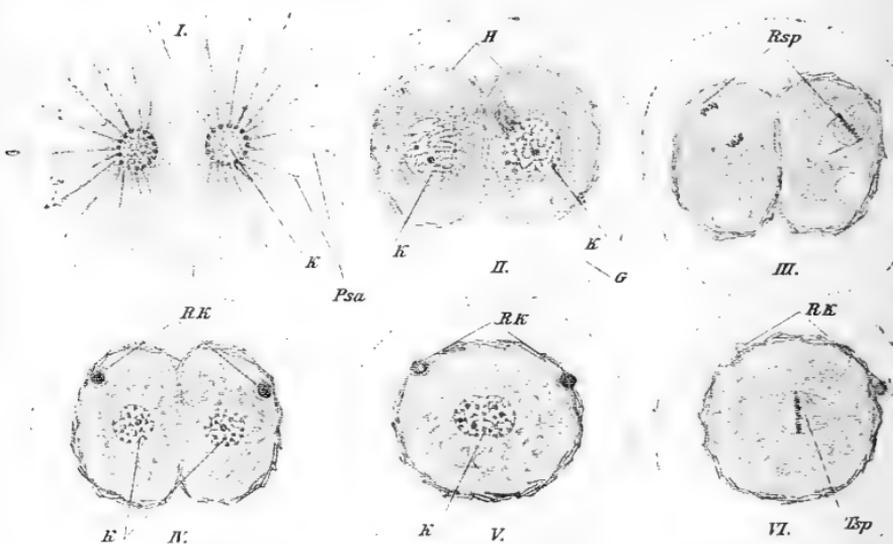
Actinophrys sol ist so oft und so gut untersucht worden, dass ihr Aussehen und allgemeiner Bau als bekannt vorausgesetzt werden darf. Was diese Form für die Untersuchung besonders günstig macht, ist ihre Durchsichtigkeit und Lebenszähigkeit: sie kann Tage lang in der feuchten Kammer unter dem Deckglas lebend erhalten werden. Wie bekannt, zeigt *Actinophrys* ein grobvacuoläres Ektoplasma, das ohne scharfe Grenze in das dichtere, feinvacuoläre Entoplasma übergeht. Im Centrum des letztern liegt der stets in der Einzahl vorhandene Kern; derselbe zeigt im Zustand der Ruhe eine feinnetzige Lininstructur mit eingestreuten kleinen Chromatinpartikeln. Unter der deutlich doppelt conturirten Membran befindet sich eine Lage grösserer kugeligter Binnenkörper, die sich Farbstoffen gegenüber wie das Chromatin verhalten. Die Pseudopodien sind mit stark lichtbrechenden Axenfäden versehen, die durch das Ekto- und Entoplasma bis zur Oberfläche des Kerns zu verfolgen sind, wo sie der Membran mit einer kleinen fussplattenartigen Verbreiterung aufsitzen. Man kann sie mit der HEIDENHAIN'schen Eisenhaematoxylin-Färbung schön distinct schwarz färben (Fig. I).

Actinophrys vermehrt sich durch Zweitheilung. Vor dem Beginn der Körpertheilung, die mit Kerntheilung verbunden ist, werden stets die Pseudopodien eingezogen und die Axenfäden derselben rückgebildet: sie lösen sich ganz auf und ihre Substanz ist nur noch als stärker lichtbrechende, mit Eisenhaematoxylin stark färbbare, den Kern umgebende Zone zu erkennen. Nach dieser Vorbereitung theilt sich der Kern mitotisch, in sehr ähnlicher Weise, wie die Kerne von *Actinosphaerium*, die von R. HERTWIG¹ und BRAUER² genau untersucht sind. Die Kernmembran bleibt erhalten, es werden Polplatten und Protoplasmakegel gebildet; die Aequatorialplatte enthält sehr zahlreiche, kurz stäbchenförmige Chromosomen, die schon vor ihrer Anordnung zur Platte die Spaltung zeigen. Ein wichtiger Unterschied von *Actinosphaerium* zeigt sich darin, dass hier bei Beginn der Kerntheilung ein typisches Knäuelstadium, wie bei *Euglypha*, gebildet wird. Centrosomen konnte ich auf keinem Stadium mit der HEIDENHAIN'schen

¹ R. HERTWIG, Die Kerntheilung von *Actinosphaerium Eichhorni*. Jena 1884.

² BRAUER, Über die Encystirung von *Actinosphaerium Eichhorni* EHRBG. in Zeitschr. für wissensch. Zool. 1894, B. 58 S. 189.

Färbung nachweisen (auf die Einzelheiten werde ich in meiner ausführlichen Mittheilung eingehen). Nach beendeter Kerntheilung erfolgt die Durchschnürung des Körpers, worauf die Theilstücke wieder Pseudopodien bilden. Da die mit Kerntheilung verbundene Körpertheilung



Figurenerklärung.

Alle Figuren stellen Stadien der Copulation von *Actinophrys sol* EHRSO. dar; sie sind nach Präparaten gezeichnet, die mit Sublimatalkohol fixirt und mit Eisenoxydammoniak-Haematoxylin nach BENDA-HEIDENHAIN gefärbt waren; Vergr. etwa $\frac{850}{1}$. Fig. I zwei copulirte freischwimmende Individuen; K=Kern; Psa=Pseudopodienaxen. Fig. II Beginn der Encystirung; G=Gallerthülle; H=innere Cystenhülle; K=Kerne, die in der Knäuelbildung begriffen sind. Fig. III Bildung der Richtungsspindeln (Rsp). Fig. IV Bildung der Richtungskörper (RA), die reducirten Kerne (K) liegen schon central in ihren Zellen, Beginn der Zellverschmelzung. Fig. V Kernverschmelzung (K); die Richtungskörper durchwandern die Cystenhülle. Fig. VI Ausbildung der Theilungs- oder besser Furchungsspindel (Tsp), die Richtungskörper, die bereits ausserhalb der Cystenhülle liegen, werden rückgebildet, sie haben schon ihre starke Färbbarkeit verloren. — Alle Figuren sind mit dem WISSEL'schen Zeichenapparat entworfen.

stets bei eingezogenen Pseudopodien stattfindet, glaube ich, dass niemand vor mir dieselbe beobachtet hat, weil alle Autoren ihre Theilungsstadien mit strahlenden Pseudopodien abbilden. Alle haben nur das Wiederauseinandertreten zweier schon vorher plastogamisch verbundener Individuen beobachtet, das sehr häufig erfolgt und bei dem die Pseudopodienaxen erhalten bleiben.

Bevor ich zur Besprechung der Copulation schreite, muss ich noch kurz die Encystirung solitärer Individuen beschreiben. Dieselbe ist schon von CIENKOWSKY¹ ziemlich richtig erkannt worden, wenn er natürlich auch die Kerne noch nicht berücksichtigt hat.

Beim Beginn der Encystirung ziehen die Thiere ihre Pseudopodien ein und scheiden zugleich eine dicke, wasserhelle Gallerthülle aus. Die Axenfäden werden wie bei der Theilung rückgebildet. Unter der Gallerthülle wird auf der Oberfläche des Weichkörpers eine zweite, dünnere, zähflüssige und stark lichtbrechende Hülle abgeschieden. Zugleich verdichtet sich das Plasma, die Vacuolen verschwinden, der Weichkörper sieht feinkörnig aus. Nur die pulsirende Vacuole verschwindet noch nicht, sie setzt ihr langsamer werdendes Spiel noch eine Weile fort.

Durch die Rückbildung des vacuolären Baues wird der Durchmesser der Thiere bedeutend kleiner, die vorher glatte Membran auf der Oberfläche des Weichkörpers wird hierbei in zahlreiche Falten und Fältchen geschlagen. Hierauf theilt sich der im Centrum des Körpers gelegene Kern auf mitotische Weise, und die Cyste zerfällt in zwei Tochtercysten, die sich abrunden, ihre Hülle vervollständigen und im Innern dotterartige Körner bilden. Einige Male habe ich eine Theilung der Tochtercysten beobachtet, gewöhnlich giengen aber schon die aus der ersten Theilung hervorgegangenen Cysten in den Ruhestand über. Der Weichkörper zog sich von der gefalteten Hülle zurück und bildete auf seiner Oberfläche eine zweite glatte, harte und sehr undurchlässige Membran. In diesem Zustande verharren die Cysten einige Tage, worauf ein kleines, einkerniges Heliozoon herausschlüpfte.

Die Copulation der frei schwimmenden Thiere ist schon vielfach beobachtet worden. Es können 2–30 und mehr Individuen verschmelzen, doch sind sie im frei beweglichen Zustande, so lange Pseudopodien vorhanden sind, stets nur plastogamisch verbunden, d. h. die Kerne verschmelzen nicht. Wie Fig. I zeigt, ist nur das Ektoplasma verschmolzen. Die Karyogamie findet erst bei Beginn der Encystirung statt, wie schon zu Anfang erwähnt wurde; es verschmelzen immer nur die Kerne je zweier Individuen mit einander, so dass bei der Encystirung grösserer Colonien in einer gemeinsamen Gallerthülle Gruppen von copulirenden Paaren sich finden.

Fig. I zeigt zwei frei schwimmende, verschmolzene Individuen, die Pseudopodienaxen fehlen auf den einander zugewandten Seiten der Kerne, und jeder Kern ist mit einer gesonderten Entoplasmazone umgeben. Bei der Encystirung sinken die Doppelthiere auf den Boden und umgeben sich unter Einziehung der Pseudopodien, wie die solitären Individuen, mit einer Gallerthülle (Fig. II). Innerhalb der gemeinsamen, wie mir schien, von den Pseudopodien gebildeten Hülle

¹ CIENKOWSKY, Beiträge zur Kenntniss der Monaden in: Arch. mikr. Anat. 1865, B. 1 S. 227.

sondert nun jedes Individuum eine besondere Membran auf seiner Oberfläche ab, die sich wie bei der Encystirung des einzelnen Thieres in zahlreiche Falten legt (Fig. II H).

Die kleinen Falten erscheinen im optischen Durchschnitt (Fig. II) wie unregelmässig durcheinander gelagerte tangentielle Stäbchen. Nach diesen Vorbereitungen schicken sich die vorläufig noch central gelegenen Kerne zur mitotischen Kerntheilung an, die häufig in beiden Zellen gleichzeitig erfolgt; in anderen Fällen kann aber der eine Kern dem andern auch sehr in der Entwicklung vorausseilen. In Fig. II ist der rechte Kern im Beginn der Knäuelbildung, während der linke hierin schon weiter fortgeschritten ist. Mit dem Beginn der Spindelbildung rücken beide Kerne aus dem Centrum der Zellen an die Oberfläche und stellen sich senkrecht zu derselben mit der Längsaxe der Spindel ein (Fig. III). Die Spitze des distalen Protoplasmakegels liegt unmittelbar der Cystenhülle an. Fig. III zeigt die beiden Richtungs-spindeln in verschiedenen Stadien der Ausbildung; in der rechten befinden sich die Chromosomen noch in der Aequatorialplatte vereinigt; man bemerkt die zu Polplatten verdickte Kernmembran. Sowohl innerhalb des Kerns wie der Protoplasmakegel macht sich eine deutliche Längsstreifung bemerkbar. In der linken Spindel sind bereits die Tochterplatten gebildet, die mit den Polplatten verschmolzen sind.

Nachdem die Kernhälften sich getrennt haben, rückt die proximale Hälfte in das Centrum der Zelle und bildet sich zum ruhenden Kern um, indem die Netzstruktur wieder hergestellt wird. Die distale Hälfte wird, mit wenig Plasma umgeben, zu einer kleinen kugligen Zelle mit stark färbbarem, als structurloser Chromatinklumpen erscheinendem Kern und geht genau so wie die Richtungsspindel der Metazoeieier allmählich zu Grunde. Die Reductionsspindeln nehmen bei *Actinophrys* nicht wie bei den Metazoeieiern eine bestimmte Lage zur späteren Theilungsebene der Zelle ein, sondern haben sehr wechselnde Stellung, weshalb der Name Richtungsspindel und Richtungskörper hier nicht zutrifft; ich empfehle die Namen Reductionsspindel und Reductionskörper für diese Bildungen bei Protozoen.

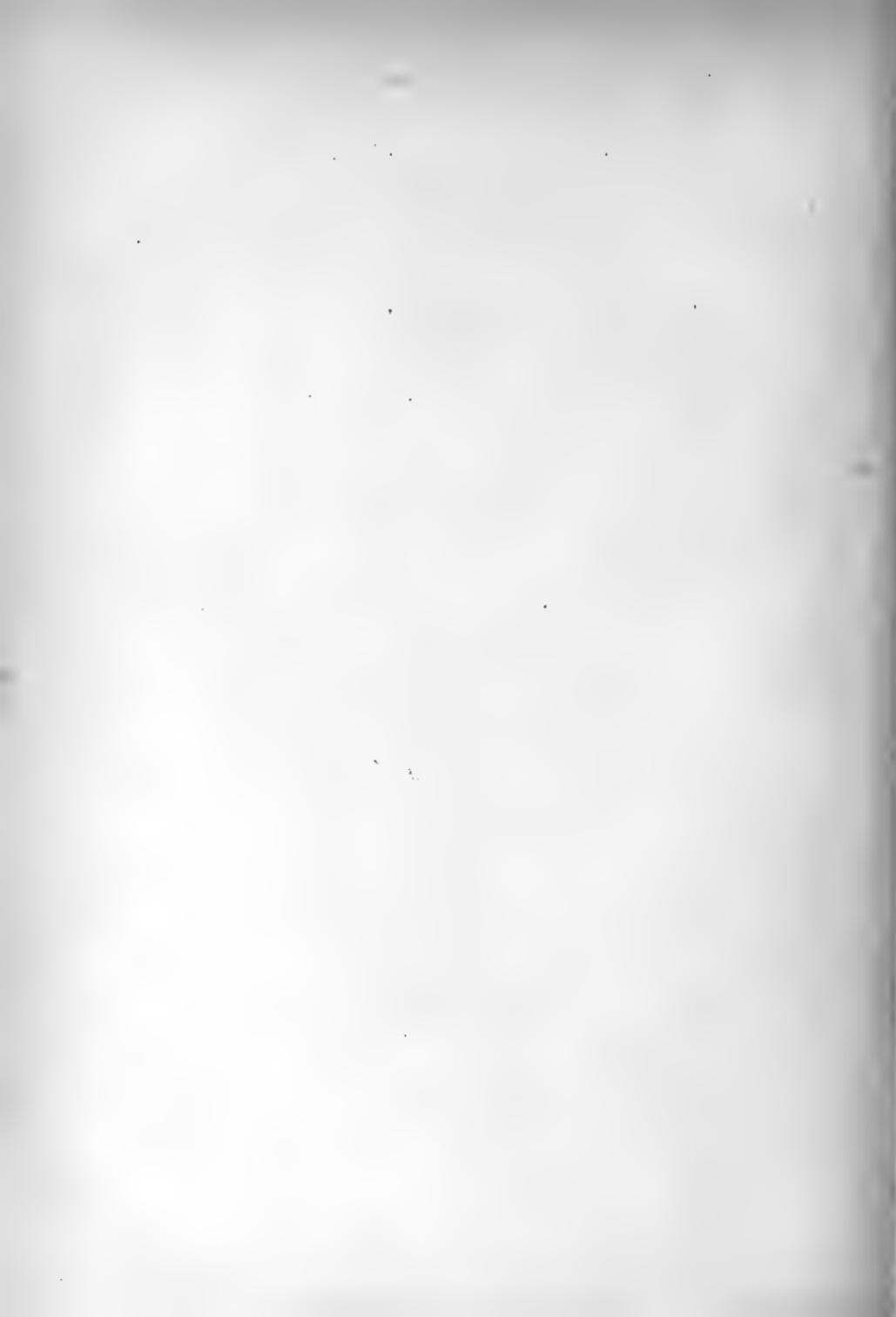
Das Endresultat der Reductionskörperbildung liegt in Fig. IV vor: in beiden Zellen liegen die in Ruhe befindlichen Kerne im Centrum, während die Reductionskörper der Cystenmembran anliegen. Letztere ist in der Mitte zwischen beiden Zellen schon aufgelöst und die Weichkörper sind hier bereits vereinigt.

Die Verschmelzung der Zelleiber schreitet unter Auflösung der Scheidewand allmählich weiter vor und auch die Kerne nähern sich; sie legen sich schliesslich an einander und verschmelzen vollständig (Fig. V). Aus den beiden halbkugligen Cysten ist eine grössere kugelige

geworden. Diese nunmehr einkernige Cyste verhält sich im weitern ebenso wie die solitären Cysten; der Kern theilt sich mitotisch und es zerfällt die Cyste in zwei Tochtercysten, die sich (bisweilen nach nochmaliger Zweitheilung) in derselben Weise wie bei nichtcopulirten Thieren in Ruhecysten umbilden, aus denen nach einigen Tagen ein junges Heliozoon wieder ausschlüpft. Fig. VI zeigt die Ausbildung der Theilungs- oder vielleicht besser Furchungsspindel. Die Reductionskörper sind, obwohl schon blasser geworden, noch deutlich zu erkennen. Sie liegen schon ausserhalb der Cystenhülle in der Gallerte: bei der Ausbildung der Ruhecysten sind sie gewöhnlich schon verschwunden. — Bisweilen, bei sehr kleinen *Actinophrys*, gieng die Copulationseyste ohne vorherige Theilung direct in den Ruhezustand über.

Die Einzelheiten der hier kurz geschilderten Copulation werden nach Vollendung meiner anderen Untersuchungen an Rhizopoden im Zusammenhang mit diesen mitgetheilt werden, und ich werde dann auch auf einen Vergleich mit der Conjugation der anderen Protozoen und der Befruchtung der Metazoen näher eingehen. Hier sei nur auf die grosse Übereinstimmung der hier besprochenen Vorgänge mit der Copulation der Gregarinen, wie sie von WOLTERS¹ geschildert wird, hingewiesen, was vielleicht auf eine allgemeinere Verbreitung der Richtungkörperbildung auch innerhalb der Protozoen schliessen lässt.

¹ A. a. O. S. 102 ff.



Über die Bestimmung der Moleculargrösse einiger anorganischer Substanzen.

VON HEINRICH BILTZ
in Greifswald.

(Vorgelegt von Hrn. FISCHER am 9. Januar [s. oben S. 1].)

Vor etwa Jahresfrist habe ich an dieser Stelle¹ über eine pyrochemische Untersuchung berichtet, welche die Ermittlung der Gasdichte einiger anorganischer Substanzen bei sehr hohen Temperaturen bezweckte. Mit Hülfe eines eigens dazu construirten Gebläsebrenners gelang es, im PERROT'schen Gasofen eine Hitze von über 1700° C. zu erreichen, ohne dass weitere Hilfsmittel, z. B. ein grosser Schornstein zur Erhöhung des Zuges im Ofen, nöthig gewesen wären. Als ein geeignetes Material zur Herstellung der Gefässe, in welchen die Dichtebestimmung nach dem Gasverdrängungsverfahren ausgeführt wurde, erwies sich die in der Königlichen Porcellanmanufactur in Berlin von Dr. HECHT gefundene »Masse 7«, welche bei der genannten Temperatur kaum die ersten Anfänge von Erweichung zeigt. Es war zu hoffen, dass aus ihr gefertigte Gefässe sich noch bei bedeutend höheren Hitzegraden würden benutzen lassen. Hierauf bauend, setzte ich, ebenfalls mit Unterstützung der Königlichen Akademie, die im vorigen Jahre abgebrochene Versuchsreihe im Herbst dieses Jahres fort, wobei meine Aufgabe eine doppelte war: einmal eine noch höhere Temperatur als 1700° zu erzielen und dann bei dieser mit Apparaten aus »Masse 7« Dichtebestimmungen auszuführen.

In der That gelang es, eine Heizvorrichtung zu construiren, die den gehegten Erwartungen entsprach, sie sogar übertraf. Bequem wurde mit einem mit Wassergas gespeisten Ofen eine Hitze erzielt, die ich auf 1900° schätze; gemessen konnte sie aus den unten angegebenen Gründen nicht mehr werden, dagegen war es möglich, durch geeignete Mässigung der Flamme und Abkürzung der Brenn-

¹ Sitzungsber. 1895, 67.

zeit eine Temperatur zu gewinnen, die zu 1800° gemessen wurde, die höchste, die meines Wissens luftthermometrisch bisher bestimmt worden ist. Eine Ermittlung der vollen Hitze des Ofens und ferner Versuche bei ihr konnten leider nicht ausgeführt werden, weil die aus »Masse 7« gefertigten Pyrometer nicht weit über 1800° zusammenschmelzen; etwa bei 1800° erweichen sie so stark, dass es als ein Glücksfall betrachtet werden muss, wenn ein Apparat eine oder gar einige Dichtebestimmungen aushält.

Wassergas ist bekanntlich ein Gemisch von Wasserstoff und Kohlenoxyd, das durch Überleiten von Wasserdampf über glühenden Coke erhalten wird. Seiner grossen Diffusionsgeschwindigkeit wegen und ferner deshalb, weil es bei der Verbrennung eine viel geringere Menge Luft als das Leuchtgas verbraucht, wodurch das Volumen der Verbrennungsgase und die durch sie fortgeführte Wärmemenge verringert wird, eignet es sich als Heizstoff in allen Fällen ganz vorzüglich, in denen es auf eine möglichst intensive Erhitzung ankommt. Da es trotz dieser prächtigen Eigenschaften in Europa nur wenig in Verwendung ist, war es nicht leicht, Gelegenheit zur Ausführung wissenschaftlicher Versuche mit ihm zu bekommen. Um so dankbarer muss ich für das gefällige Entgegenkommen der Firma JULIUS PINTSCH in Berlin sein, welche mir in uneigennützigster Weise nicht nur Gas und Arbeitsraum, sondern auch die reichen Hilfsmittel ihres Werkes in Fürstenwalde an der Spree zu meinen Versuchen zur Verfügung stellte.

Für meine Versuche musste ein eigener Ofen construiert werden, weil die in der Fabrik benutzten Öfen nur eine Hitze von etwa 1700° liefern. Die Einzelheiten dieses Ofens werde ich demnächst an anderer Stelle mittheilen. Im Princip ähnelte er dem vielfach benutzten PERROTsehen Ofen; wie dieser, bestand er aus einem innern Ofenraum, dem eigentlichen Feuerungsraum, in den von unten her die brennende Gasmasse hineinströmte, um hier im wesentlichen zu verbrennen. Die Abgase schlugen mit Flammen untermischt über den obern Rand dieses Raumes, wandten sich nach unten, den innern Ofenraum umspülend und eine Ausstrahlung der Gluth möglichst verhindernd, und vereinigten sich dann in dem Abzugskanal. Dieser bestand zum Theil aus einem eisernen Rohr, welches durch ein weiteres eisernes Rohr der Länge nach führte, oben und unten gegen dieses abgedichtet. Durch den hierdurch gebildeten Mantelraum strich die Gebläseluft und wurde auf etwa 600° vorgewärmt, ehe sie in den unter dem innern Ofenraum stehenden, vollkommen in den Ofen eingemauerten Brenner gelangte. Dieser Brenner bestand aus zwei parallel dicht neben einander liegenden Spalten, aus deren einer das Wassergas, aus der anderen die Gebläseluft, beide unter Druck ausströmten. Der Ofen

war aus Magnesiasteinen der CARL SPÄTER'schen Magnesitwerke zu Veitsch in Steiermark gebaut, weil andere Materialien bei der Temperatur des Ofens geschmolzen wären. Diese Steine sintern im Ofen zu einer sehr festen Masse zusammen, ohne jedoch ihre Gestalt zu verändern; beste Chamotte schmilzt bei der gleichen Temperatur selbst in grossen Quantitäten zu einer verhältnissmässig dünnen Flüssigkeit zusammen.

In diesem Ofen kann Platin in beliebiger Quantität geschmolzen werden, wobei die erwähnten Magnesiasteine ein gutes Tiegelmaterial abgeben. Auch die höchstschmelzenden SEEGER'schen Pyrometerkegelchen (Nr. 36), welche den Angaben der Versuchsanstalt der Königlichen Porcellanmanufactur in Berlin zufolge bei 1850° niedergehen, schmolzen vollkommen zusammen. Bei dem Versuch stand das Probekegelchen in einem kleinen Gefäss aus Bogenlichtkohle, welches seinerseits in einem Tiegel aus Veitscher Magnesiastein mittelst Kohlepulvers eingebettet war, so dass das Kohlenstoffeylinderchen vor dem Verbrennen geschützt war und seinerseits den Pyrometerkegel vor einer Berührung mit anderen, das Schmelzen etwa erleichternden Materialien schützte.

Der Hitze dieses Ofens hielt auch die »Masse 7« nicht mehr stand, so dass bei den Dichtebestimmungen eine Mässigung der Temperatur geboten war; da es anderseits im Interesse der Arbeit lag, bei möglichst hoher Temperatur Versuche auszuführen, also mit stark erweichten Apparaten gearbeitet werden musste, erklärte es sich, dass von zahlreichen Versuchen, die ich anstellte, nur eine beschränkte Anzahl erfolgreich war.

Die Apparate aus »Masse 7« waren ähnlich wie die im vorigen Jahre von mir benutzten; nur hatte ich den Versuch gemacht sie innen glasiren zu lassen, um einige Unbequemlichkeiten, die das Arbeiten mit innen nicht glasirten Apparaten bot, zu vermeiden. Leider war diess nicht geglückt, vielmehr zeigte die innere Glasur Undichtigkeiten, die sehr störend waren. Schliesslich gelang es aber doch, auch die hierdurch bedingten Schwierigkeiten zu umgehen, namentlich in einem Falle, in dem ein Apparat bei der ersten Benutzung derart zusammensinterte, dass die innere Glasurschicht dicht wurde und so ein Gefäss, wie ich sie mir alle gewünscht hätte, entstand. Mit ihm wurde die unten zu erwähnende Temperaturmessung ausgeführt.

Infolge der Undichtigkeiten der inneren Glasur drang beim Reinigen der Apparate Feuchtigkeit in die poröse Wandung der Gefässe ein, die natürlich entfernt werden musste. Diess geschah durch ein andauerndes Austrocknen in einem langen Ofen, welcher von unten durch einen Reihenbrenner erwärmt wurde: währenddessen wurde mit einem Platinrohr, das mir zu diesem Zweck von der bekannten Firma W. C.

HERÄUS in Hanau leihweise in gefälligster Weise überlassen worden war, Luft durch den Apparat gesaugt.

Die mit dem oben erwähnten Pyrometer ausgeführte Temperaturmessung gab folgendes Resultat.

Temperaturmessung.				
Volumen ausgetreten aus dem Hauptapparat	aus dem Compensator	Anfangs-temperatur	Druck	Ablesetemperatur
151 ^{cc} .8	12 ^{cc} .8	40°	768 ^{mm}	23°

Volumen des Hauptapparates verringert um das des Compensators 168^{cc}.78. Temperatur: 1800°.

Die Aufgabe weiterer pyrochemischer Untersuchungen wird es sein, ein Material zu finden, das noch oberhalb 1800° genügend Stand hält, das gasdicht schliesst und chemisch auf möglichst wenige der zur Untersuchung kommenden Substanzen einwirkt. Sollte dieses sich finden, so würden mit Hülfe des oben beschriebenen Wassergasofens oder für noch höhere Temperaturen mit Hülfe eines eigenartig zu bauenden elektrischen Ofens sich zahlreiche wichtige Untersuchungen zu Ende führen lassen.

Arsenige Säure.

Mit den beschriebenen Vorkehrungen gelang es, die vor Jahresfrist verfolgte Dissociation¹ der Arsenigsäure-Molecüle As_4O_6 bis zum vollkommenen Zerfall zu Molecülen As_2O_3 zu verfolgen; denn bei 1800° fand sich, wie nach dem Verlauf der damals publicirten Curve zu erwarten war — und anderseits diese bestätigend — für die Dichte des Arsentrioxyds der für die halbrite Formel berechnete Werth. Die zu dem Versuch verwandte arsenige Säure war wie damals aus reinem arsensauren Natrium durch schweflige Säure gefällt und durch Waschen der abgeschiedenen Krystalle und Umkrystallisiren gereinigt. Zu dem Versuch wurde sie in Pastillenform verwandt, so dass das betreffende Stückchen ohne Eimerchen in den Apparat gebracht wurde.

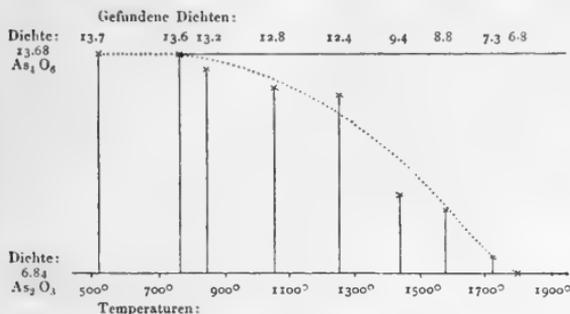
Dichtebestimmung.

0^o0538 arsenige Säure gaben 5^{cc}.6 bei 23°, 771^{mm}. Dichte: 6.93
ber. $As_2O_3 = 6.84$.

Die von KOLBE in seinem Kurzen Lehrbuch der anorganischen Chemie im Jahre 1877 ausgesprochene Prognose, es werde sich auch das Arsenigsäure-Molecül As_4O_6 bei hohen Temperaturen ebenso zerlegen lassen, wie die auch anderweitig beobachteten complicirteren Molecüle,

¹ Sitzungsber. 1895, 83.

hat durch meine Versuche eine Bestätigung gefunden. Nur verhält sich die arsenige Säure für die Untersuchung der Dissociationsverhältnisse in so fern günstiger als die meisten anderen Verbindungen, als bei ihr auch die Grösse der complicirteren Molecüle durch Dichtebestimmungen innerhalb eines Temperaturintervalls von mehr als 200° constant erhalten wird. Hierbei sei eine Curve gegeben, welche die Dis-



Dissociation der arsenigen Säure zwischen 500° und 1800° .

sociation der arsenigen Säure unter den Verhältnissen der Gasverdrängungsmethode zwischen 500° und 1800° darstellt.

Sehr wahrscheinlich wird auch das Antimontrioxyd, das nach den V. und C. MEYER'schen Untersuchungen¹ in der

Hitze des PERROT'schen Gasofens, also bei 1100° – 1200° , aus Molecülen Sb_4O_6 besteht, bei höheren Temperaturen kleinere Molecüle aufweisen. Die beabsichtigte Verfolgung der Dissociation musste jedoch unterbleiben, da bei den angewandten Versuchstemperaturen (von 1350° an aufwärts) die Masse der Apparate, und zwar Porcellan ebenso wie die »Masse 7« von Antimontrioxyd angegriffen wird, wobei ganz geringe Volumina, 1 bis 1.2 Cc. Gas, aus dem Apparate austraten. Vielleicht wird sich die Dissociation in Platingefässen beobachten lassen

Selen und Tellur.

Selen und Tellur sind densimetrisch bisher nur von H. SAINTE CLAIRE DEVILLE und L. TROOST in den Jahren 1860–1863 untersucht worden und zwar nach dem DUMAS'schen Verfahren unter Anwendung von Porcellangefässen. Die Resultate dieser Untersuchung², die als Beispiel von dem hervorragenden Geschick jener französischen Gelehrten in der Ausführung pyrochemischer Messungen die grösste Bewunderung verdient

¹ V. und C. MEYER, Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 12, 1282. 1879.

² DEVILLE und TROOST, Ann. de chim. phys. III, 58, 290. 1860. Compt. rend. de l'Acad. des sciences 56, 894. 1863. — Bemerkte muss allerdings werden, dass die Mehrzahl der von DEVILLE und TROOST bei hohen Temperaturen gefundenen Versuchsergebnisse trotz ihrer Annäherung an die berechneten Werthe nicht aufrecht zu erhalten sind, da unter Einführung der richtigen Temperaturwerthe sich zum grossen Theil unmögliche Werthe für die Dichten berechnen.

— sind doch seit jener Zeit nie wieder Dichtebestimmungen nach der DUMAS'schen Methode bei höchsten Temperaturen ausgeführt worden — sind aber mit Fehlern behaftet, die zumal bei den späteren Messungen sehr bedeutend sind: die für die Berechnung der Gasdichte nämlich nöthige Versuchstemperatur war viel niedriger als DEVILLE und TROOST nach ihren mit dem Jodthermometer ausgeführten Messungen annahmen. In der, wie V. MEYER später zeigte, falschen Annahme, das Jodgas dissociire nicht, berechneten sie aus den Daten einer DUMAS-Dichtebestimmung des Jods unter Einsetzung des bekannten Werthes für die Dichte von J_2 die Temperatur; so fanden sie für den Siedepunkt des Cadmiums 860° , für den des Zinks 1040° , während diese Körper in der That bei 770° (CARNELLEY und CARLETON WILLIAMS) und 930° (VIOILLE) sieden. Die bei diesen Temperaturen ausgeführten Dichtebestimmungen des Selen lassen sich durch Multiplication der Dichtewerthe mit $\frac{1+770\alpha}{1+860\alpha}$ resp. $\frac{1+930\alpha}{1+1040\alpha}$ leicht umrechnen, wobei man findet:

Dichte des Selen nach den DEVILLE-TROOST'schen Versuchen

	neu berechnet	DEVILLE-TROOST'sche Rechnung
bei 770°	7.1	7.67
„ 930°	5.70	6.37
	5.71	6.38

Da die Dichte sich zu $Se_2 = 5.53$ berechnet, ist die Dissociation der bei niedrigen Temperaturen beständigen complicirteren Selenmolecüle, deren Grösse uns bisher nicht bekannt ist, bei 930° schon ziemlich beendigt und würde die Dichtebestimmung bei 1000° voraussichtlich schon den für Molecüle Se_2 berechneten Werth ergeben.

Die im Jahre 1863 publicirten Versuche sind bei höheren Hitze-graden ausgeführt worden; bei einer jodometrisch zu 1420° bestimmten Temperatur (die vielleicht 1100° bis 1200° betragen haben mag) fanden DEVILLE und TROOST unter Berücksichtigung ihrer Temperaturmessung den Werth 5.68. Durch Einführung der wirklich vorhanden gewesenen Temperatur würde sich dieser Werth bedeutend reduciren, also unter den für Se_2 berechneten sinken. Leider lassen sich diese damaligen Versuchsergebnisse nicht umrechnen, weil die Angabe der Einzelbeobachtungen fehlt und ferner der Dissociationsgrad des Jod unter den Verhältnissen der DUMAS'schen Dichtebestimmungsmethode bei den betreffenden Temperaturen nicht bekannt ist. Es würden diese letzten Versuchsergebnisse also dafür sprechen, dass das Selen keine Molecüle Se_2 besitzt, sondern aus complicirten, noch nicht bekannten Molecülen direct zu Molecülen Se_1 zerfällt.

Ähnlich liegen die Verhältnisse beim Tellur, für das DEVILLE und TROOST bei jodometrisch bestimmter Temperatur von 1390° bis 1439° den Werth 9.00 und 9.01 mit dieser Temperatur berechneten ($\text{Te}_2 = 8.83$), Werthe, die aus dem gleichen Grunde wie beim Selen auf eine erheblich kleinere Dichte schliessen lassen. Also müsste auch Tellur bei grosser Hitze aus einatomigen Molecülen bestehen.

Es ist merkwürdig, dass die DEVILLE-TROOST'schen Werthe diese naheliegende Beurtheilung bisher nicht gefunden haben, trotzdem die Unhaltbarkeit ihrer Temperaturangaben längst bekannt ist, dass man aus ihnen vielmehr auf die der Analogie zum Schwefel wegen allerdings naheliegende Annahme, die Selen- und Tellurmolecüle seien zweiatomig, geschlossen hat.

Auf jeden Fall war eine Nachprüfung jener unter schwierigsten Verhältnissen ausgeführten Beobachtungen nach dem bequemern V. MEYER'schen Verfahren nöthig, und diese habe ich jetzt ausgeführt. Dabei hat sich ergeben, dass die DEVILLE-TROOST'schen Versuche bei Tellur und die mit Selen über 1000° gemachten Beobachtungen sicher falsch sind; denn selbst bei 1750° bis 1800° besitzen Selen und Tellur die für die zweiatomigen Molecüle sprechenden Gasdichten.

Selen.

$0^{\circ}0465$ Selen gaben $7^{\circ}3$ bei $20^{\circ}4$, $757^{\text{mm}}4$. Dichte: **5.54**.
ber.: $\text{Se}_2 = 5.53$.

Tellur.

$0^{\circ}0722$ Tellur gaben $6^{\circ}8$ bei $21^{\circ}2$, $754^{\text{mm}}4$. Dichte: **9.13**.
ber.: $\text{Te}_2 = 8.83$.

Erst durch diese Bestimmungen hat die bisher allgemein herrschende Annahme von der Zweiatomigkeit der Selen- und Tellurmolecüle ihre experimentelle Bestätigung erhalten. Ich beabsichtige baldmöglichst an die Bearbeitung der Frage zu gehen, wie gross die Molecüle der genannten Elemente bei niederen Temperaturen sind, und hoffe demnächst darüber berichten zu können.

Zum Schluss sei es mir gestattet, allen den zahlreichen Helfern und Förderern meiner Arbeit zu danken. In erster Linie der Firma JULIUS PINTSCH, deren Entgegenkommen ich schon erwähnt habe, dann der Königlichen Porzellanmanufactur in Berlin, welche mir die Apparate aus »Masse 7« nach meinen Plänen lieferte. Hr. Geh. Rath V. MEYER in Heidelberg hatte die grosse Gefälligkeit, mir aus dem ihm unterstehenden Laboratorium mehrere Apparate, so die zu den Ver-

suchen nöthigen Gasbüretten zu leihen; die Platinschmelze W. C. HERÄUS in Hanau stellte mir, wie erwähnt, ein langes Platinrohr zur Verfügung. Bei der Construction des Ofens und der Beseitigung zahlreicher kleiner Schwierigkeiten, die das Arbeiten an einem fremden, anderen Aufgaben bestimmten Ort fast täglich bietet, bin ich in dankenswerthester Weise von den Ingenieuren der Firma JULIUS PINTSCH, namentlich dem ersten Ingenieur des Fürstenwalder Werkes, Hrn. HANCKE, unterstützt worden. Ganz besonders werthvoll ist mir die Hülfe des Hrn. stud. phil. GERHARDT PREUNER gewesen, der auch in diesem Jahre fast die gesammten akademischen Ferien meiner Untersuchung gewidmet hat, bis auf die letzte Zeit, in der mein Bruder stud. phil. WILHELM BILTZ seine Stelle einnahm.

**Adresse an Hrn. ADOLF KIRCHHOFF
zum fünfzigjährigen Doctorjubilaeum
am 4. Februar 1896.**

Hochgeehrter Herr College!

An dem Tage, wo Ihnen die Berliner Universität das goldene Doctor-diplom überreicht, darf auch die Akademie der Wissenschaften in der Reihe der Glückwünschenden nicht fehlen. Denn der 4. Februar 1846, wo Sie Ihre Quaestionum Homericarum particula vertheidigten, bedeutet nicht nur für Sie, sondern für die ganze Wissenschaft einen Ehrentag. Ist doch jene Arbeit des Jünglings der erste Stein gewesen zu dem stolzen Bau der Untersuchungen über die Odyssee, die WOLF's historische Kritik mit LACHMANN's eindringender Analyse verbindend die homerische Frage, und nicht bloss für die Odyssee, principiell gelöst zu haben scheinen.

Ihre Jugendliebe zum griechischen Epos hat Sie durch's Leben begleitet, wie Sie denn später uns das Wesen der Hesiodischen Lehrdichtung und noch jüngst die Scherze des Margites und Froschmäusekrieges historisch verständlich zu machen bemüht gewesen sind.

Bei seiner Homerhypothese war F. A. WOLF hauptsächlich von dem späten Aufkommen der Schreibkunst in griechischen Landen ausgegangen. Hier setzten Ihre epigraphischen Studien ein, die Sie schon während Ihrer Studienzeit begonnen und bereits damals auf die italischen Monumente ausgedehnt hatten. So erschienen drei Jahre nach Ihrer Promotionsschrift die mit AUFRECHT gemeinschaftlich bearbeiteten »Umbrischen Sprachdenkmäler«, welche für die Entzifferung des umbrischen Dialektes dieselbe Bedeutung haben wie CHAMPOLLION's Entdeckungen für die Hieroglyphen. Indem Sie bei diesen Schriftstudien auch die deutschen Runen berührten, gelang es Ihnen, hier zuerst einen berühmten Fälscher zu entlarven, der sein trauriges Handwerk später auch auf dem Gebiete der griechischen Epigraphik zu treiben wagte, auf dem Sie Sich unterdessen zum anerkannten Meister emporgeschwungen hatten.

Die Technik dieser Wissenschaft hatten Sie bei Altmeister BÖCKH erlernt, der Ihre ausdauernde Kraft und glänzende Divinationsgabe

an den christlichen Inschriften des Corpus Inscriptionum Graecarum erprobte.

Dann schritten Sie zur attischen Blüthezeit vor. Mit der »Chronologie der attischen Volksbeschlüsse für Methone« und der hinterher durch Wiederauffindung des Steines glänzend bestätigten Herstellung der Ehreninschrift für Phanokritos eröffneten Sie im Jahre 1861 die lange Reihe Ihrer akademischen Abhandlungen, nachdem Sie ein Jahr zuvor als Vierunddreissigjähriger in unsere Körperschaft eingetreten waren. In derselben Linie liegen Ihre bald darauf veröffentlichten Untersuchungen über die Schatzmeister der Athena und der anderen Götter, Muster philologischer und historischer Behandlung.

Unterdessen schlossen sich Ihre Forschungen über die Schriftentwicklung bei den Völkern Griechenlands und Italiens zu dem classischen Werke zusammen, das den Titel trägt: »Studien zur Geschichte des griechischen Alphabets«. Hier wurden an die Stelle der Unsicherheit und Empirie, wie sie in der bisherigen Schriftbetrachtung geherrscht hatten, Methode und historische Einsicht gesetzt, und die hierdurch ermittelten Culturzusammenhänge haben auf die griechische und italische Frühzeit ein helles, ungeahntes Licht geworfen. Es gereicht unserer Akademie zu besonderer Ehre, dass dieses kanonische Buch, das jetzt in vier Auflagen verbreitet ist, zuerst in ihren Abhandlungen erschien.

Die von Jahr zu Jahr zahlreicher werdenden Funde und die nicht zum mindesten durch Ihre Arbeit sicherer gewordene Methode der epigraphischen Forschung veranlassten unsere Akademie zu einer Erneuerung des Böckh'schen Corpus. Es ward ein vollständiger Neubau beschlossen, dessen Leitung Ihrer bewährten Kraft anvertraut wurde. Im Jahre 1873 erschien der erste Band des Corpus Inscriptionum Atticarum, mit dem Sie Selbst die neue Sammlung eröffneten, die seitdem von Attika nach Nordgriechenland, den Inseln des aegaeischen Meeres und Westeuropa rüstig weiterschritten ist. Dieser erste Band konnte bereits Ihre Reconstruction der Tributlisten verwerthen, welche die mit grossem Erfolge durch Hrn. Köhler begonnene Herstellung vollendete. Es folgten die so überaus wichtigen Arbeiten auf dem Gebiete des attischen Staatsrechts »über die Tributpflichtigkeit der attischen Kleruchen« und »zur Geschichte des athenischen Staatsschatzes«, die eine Fülle von Licht über die Glanzzeit des attischen Reiches ergossen. Es ist selbstverständlich, dass auch die zeitgenössische Litteratur, Herodot, die oligarchische Schrift über den Athenerstaat, Andokides und vor allem Thukydides aus Ihrer seltenen Kenntniss jener Epoche und ihrer monumentalen Überlieferung überraschende Aufklärungen erhielten.

Bei diesen Schriftwerken spielte auch wieder das Compositionsproblem, von dem Sie in Ihrer Jugendschrift ausgegangen waren, bedeutsam mit. Die originellste Anwendung fand Ihre früh erworbene Meisterschaft der Analyse in der Kranzrede des Demosthenes, deren wunderliche Composition Sie aus der Zusammenarbeit zweier Entwürfe scharfsinnig erklärt haben.

Früh hat Sie der Reiz gelockt, dem kein echter Philologe widerstehen kann, aus neuersehürften Quellen die echte Gestalt der antiken Schriftsteller herzustellen. So haben Sie als Dreissigjähriger Plotin und Euripides mit der bei LACHMANN erlernten Kunst der Recensio zuerst unkundlich edirt und später das durch moderne Übermalung fast unkenntlich gewordene Bild des Aeschylus wieder in den ursprünglichen, freilich stark verwitterten Farben hergestellt. Eine jede dieser Editorenleistungen, die auch in der vorsichtigen Handhabung der Kritik musterhaft genannt werden dürfen, hat eine neue Epoche für die Textbehandlung jener Schriftsteller eingeleitet.

Wir lassen vieles bei Seite, was den Stolz geringerer Geister ausmachen würde. Überall entdecken wir in der Art, wie Sie die Fragen stellen und beantworten, die unerbittliche Logik eines Geistes, der die Wahrheit sucht und nichts als die Wahrheit. So strahlen Ihre Schriften dieselbe Würde und Hoheit aus, die Ihrer ganzen Persönlichkeit aufgeprägt ist.

In Ihrer akademischen Antrittsrede haben Sie, verehrter Jubilar, die Leistungen Ihrer Zeit im Aufblick zu Ihren grossen Vorgängern als Epigonenwerk bezeichnet. Wir aber, Ihre akademischen Genossen, dürfen heute, wo wir den Erntekranz auf Ihre fruchtschweren Garben legen, bekennen, dass Sie uns nicht als Epigone erscheinen, sondern als Diadoche, der das von den Vätern ererbte Reich trefflich verwaltet, gesichert und erweitert hat. Möge es Ihnen beschieden sein, noch lange darin als Herrscher zu walten, der Wissenschaft zum Nutzen und zur Ehre der Akademie!

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 6. Februar.



1896.
VI.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

6. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. HERTWIG machte die umstehend folgende Mittheilung über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Entwicklung der Froscheier.

2. Derselbe legte ferner eine Serie von mikroskopischen Präparaten vor, welche Hr. Prof. ERIK MÜLLER aus Stockholm bei seinen im II. Anatomischen Institut der hiesigen Universität angestellten Untersuchungen über die Regeneration der Urodelenlinse erhalten hatte.



Über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Entwicklung der Froscheier.

VON OSCAR HERTWIG.

In den 2 letzten Frühjahren habe ich neben anderen Versuchen auch solche über den Einfluss verschiedener Temperaturen auf die Entwicklung der Froscheier vorgenommen. Anfangs machte ich die Versuche der Art, dass ich kleine Wassergefässe mit Eiern in verschieden erwärmte Thermostaten stellte. Diese Methode verliess ich aber bald, da sie zu umständlich ist, wenn es sich um eine grössere Reihe ungleicher Temperaturen handelt. Auch ist wenigstens bei höheren Wärmegraden durchfliessendes Wasser behufs besserer Versorgung der Eier mit Sauerstoff erwünscht. Ich richtete mir daher einen Apparat in folgender Weise ein. In einem im Souterrain gelegenen Zimmer, dessen Temperatur sich Wochen lang constant erhalten liess, wurde nahe der Decke ein kleines Wasserbassin mit Überlauf angebracht, aus welchem ein kleiner Wasserstrom in einer geschlossenen Leitung in einen Kessel und durch denselben in einer langen Spiralaröhre hindurchgeleitet wurde. Aus der Spirale floss das Wasser durch die enge Öffnung einer ausgezogenen Glasröhre unter constantem Druck in ein kleines Bassin. Der Kessel war mit Wasser gefüllt, welches durch einen Bunsenbrenner, der durch einen Thermoregulator regulirt wurde, erwärmt und auf constanter Temperatur erhalten wurde. So liess sich ein Wasserstrom von nahezu constanter Temperatur gewinnen. Derselbe wurde durch 10 neben einander in 2 Etagen aufgestellte Bassins hindurchgeleitet. Diese waren je nach ihrer Stellung durch einfache oder durch weite Doppelheber mit einander verbunden. Da durch die 10 bis nahe zum Rand gefüllten Bassins nur ein kleiner aber continuirlicher Wasserstrom hindurchging, zeigte jedes Bassin je nach seiner Entfernung von der Wärmequelle in Folge der Wärmeabgabe an die constant gehaltene Aussentemperatur eine immer geringer werdende Wassertemperatur an. Bei den Versuchen im vorigen Jahr konnte ich in einem einzelnen Bassin Temperaturschwankungen von 0,5 C. nicht vermeiden. Da ich in diesem Frühjahr die Versuche

noch einmal wiederholen will, habe ich den Apparat soweit verbessert durch Benutzung elektrischer Thermoregulatoren, dass die Schwankungen nur noch 0.1°C . betragen. Auf diese Weise lassen sich mit fließendem Wasser gefüllte Bassins herstellen, deren Temperaturdifferenzen sich zwischen 15° und 35° der Scala bewegen. Um die Temperaturen von $0-10^{\circ}$ zu erhalten, habe ich mich desselben Princip bedient. Das Leitungswasser wurde unter constantem Druck in einer Spirälöhre durch einen gut isolirten Kessel geleitet, der 2 Mal am Tage mit einem Gemisch von Eisstücken und Salz gefüllt wurde. Durch eine Glascapillare floss dann das etwa auf 0° abgekühlte Wasser durch eine Reihe auf einander folgender Bassins hindurch. Doch konnte ich bei diesen Versuchen Schwankungen der Temperatur um 2° im Laufe des Tages nicht vermeiden.

In die Bassins wurden die gleichzeitig befruchteten Eier in Drahtkästen gebracht, die bis in die Mitte des Wassers hinaubreichten.

Als allgemeine Ergebnisse möchte ich folgende 5 Punkte hervorheben.

1. In Wasser von 0° findet bei befruchteten Eiern, die tagelang in einen Eisschrank gestellt werden, keine Entwicklung statt. Begonnene Entwicklung bleibt stille stehen. Doch können, wie schon OSCAR SCHULTZE gefunden hat und ich jetzt bestätigen kann, Tage und Wochen lang auf 0 -Temperatur gehaltene Eier sich noch normal weiter entwickeln, wenn eine langsame Erwärmung stattfindet.

2. Die Froscheier entwickeln sich normal, aber mit sehr verschiedener Geschwindigkeit innerhalb einer Temperaturescala von 2° bis 33° . Sie unterscheiden sich hierin sehr von den Eiern der warmblütigen Thiere, wie denn zum Beispiel Hühnereier nur Schwankungen innerhalb geringer Grenzen vertragen.

3. Die Eier von *Rana fusca* und *Rana esculenta* zeigen geringe Verschiedenheiten von einander. Bei dem im März und April laichenden Landfrosch liegt die obere Temperaturgrenze etwa bei 27°C ., bei der Ende Mai und Juni laichenden *Rana esculenta* dagegen bei $32-33^{\circ}\text{C}$., also etwa um 5° höher. Es scheint daher bei den beiden Froscharten eine ungleiche Anpassung an Temperaturen, entsprechend den verschiedenen Laichzeiten, eingetreten zu sein. Es ist zu erwarten, dass bei *Rana esculenta* auch die untere Temperaturgrenze höher liegt als bei *Rana fusca*; dieser Punkt soll noch in nächstem Frühjahr untersucht werden.

Viertens lässt sich feststellen, dass die Froscheier auf verschiedene Temperaturen durch langsameren oder schnelleren Verlauf ihrer Entwicklung gleichsam wie Thermometer genau reagiren. Der Höhe der Temperatur während eines bestimmten Zeitintervalls entspricht

jedes Mal eine ganz bestimmte Entwicklungsstufe. So ist z. B. bei einer Brutwärme von 15° das Ei von *Rana esculenta* nach 9 Stunden in 8 Zellen getheilt, bei $32.75-33^{\circ}$ dagegen schon zu einer kleinzelligen Keimblase geworden mit vielen Hunderten von Zellen, die bei starker Lupenvergrößerung als kleine Körnchen erscheinen. Erst nach 24 Stunden ist das bei 15° sich entwickelnde Ei etwa auf einem entsprechenden Stadium angelangt, während das Ei bei maximaler Temperatur zu dieser Zeit schon Rückenmark, Hirnblasen und Chorda entwickelt hat und Kopf und Schwanzende deutlich unterscheiden lässt, ein Stadium, das bei 15° erst am 6. Tag, also nach der dreifachen Zeit, erreicht wird. Am 3. Tag zeigt das Froschei bei 15° den Beginn der Gastrulacinstülpung, bei 33° hat sich eine Larve entwickelt mit ziemlich langem Ruderschwanz, mit schmalen Flossensaum, mit 2 Haftnäpfen, mit eben hervortretenden Kiemenfäden. Bei einer Temperatur von $28-29^{\circ}$ dagegen tritt am 3. Tag der Schwanz erst als ein kleiner, dorsal emporgekrümmter Höcker auf.

Am 6. Tag sind die Eier bei maximaler Temperatur schon zu kleinen, lebhaft herumschwimmenden Kaulquappen geworden, mit dickem Leib und langem Ruderschwanz, mit Hornzähnen im Mund, mit Kiemen, die durch Umwucherung in eine Athemhöhle eingeschlossen sind, mit spiral aufgewundenem Darmkanal, mit dichtem Gefässnetz im Gallertgewebe.

Dieses Stadium erreicht bei 15° das Froschei etwa erst in der vierfachen Zeit. Denn am 20. Tag sieht zwar äusserlich die Kaulquappe ähnlich aus, zeigt aber die Kiemenfäden noch frei nach aussen hervortretend und die Bildung einer Hautfalte erst eben eingeleitet.

Noch beträchtlicher werden die Entwicklungsdifferenzen, wenn wir zu Temperaturen von $2-5^{\circ}$ herunter gehen.

Hier ist das Froschei am 6. Tag, an welchem bei maximaler Temperatur schon grosse Kaulquappen entwickelt sind, noch eine Keimblase, wie dort nach 10 Stunden. Am 8. Tag beginnt die Gastrulation, das Ei zeigt einen hufeisenförmigen Urmund, wie bei einer Temperatur von 15° am 3. Tag. Noch am 12. Tag ist das Ei kugelig, mit sehr engem Urmund und punktförmigem Dotterpfropf, es zeigt noch keine Anlage von Medullarwülsten.

Als ein letztes Resultat der Versuche hebe ich endlich noch hervor, dass bei Überschreitung des Wärmeoptimums um 1° die Eier rasch absterben. An der Grenze kommt es zu abnormer Entwicklung. Letztere ist schon an eigenthümlichen Verläufe des Furchungsprocesses erkennbar. Der Verlauf der Theilungsebenen wird gestört. Am vegetativen Pol schneiden die Theilebenen nicht durch. So entstehen Eier, die am animalen Pol in kleine Zellen abgetheilt sind, am vegetativen

Pol aber eine ungetheilte Dottermasse zeigen. Bei der Gastrulation wird die Dottermasse nicht mit in das Innere der Urdarmhöhle aufgenommen, daher entwickeln sich Gastrulae mit abnorm grossem Dotterpfropf und aus ihnen wieder Embryonen mit Spina bifida.

In wie weit bei verschiedenen Temperaturgraden Modificationen in der Entwicklung der einzelnen Organe und zeitliche und örtliche Verschiebungen eintreten, wurde bis jetzt nicht genauer verfolgt. Geringe Verschiedenheiten sind jedenfalls hier und da (z. B. im Verlauf der Gastrulation, der Bildung des Nervenrohrs u. s. w.) vorhanden.

Fragen wir nach den im Ei gelegenen Ursachen für den ungleich rasch regulirten Ablauf der Entwicklungsprocesse bei verschiedenen hohen Temperaturen, so lässt sich als wichtigste derselben die verschiedene Geschwindigkeit erkennen, mit welcher sich die Processe der Zelltheilung abspielen. Die Geschwindigkeit der Zelltheilung aber hängt wieder ab von dem Vollzug complicirter chemischer Processe, Bildung von Nucleinsubstanzen u. s. w. Daher möchte in letzter Instanz der langsamere oder raschere Ablauf des Entwicklungsprocesses im Ei darauf zurückzuführen sein, dass die zur Entwicklung erforderlichen complicirten chemischen Processe in einer gesetzmässigen Abhängigkeit zur Temperatur der Umgebung stehen, durch welche sie in genauen Verhältnissen beschleunigt bez. verlangsamt werden.

1896.

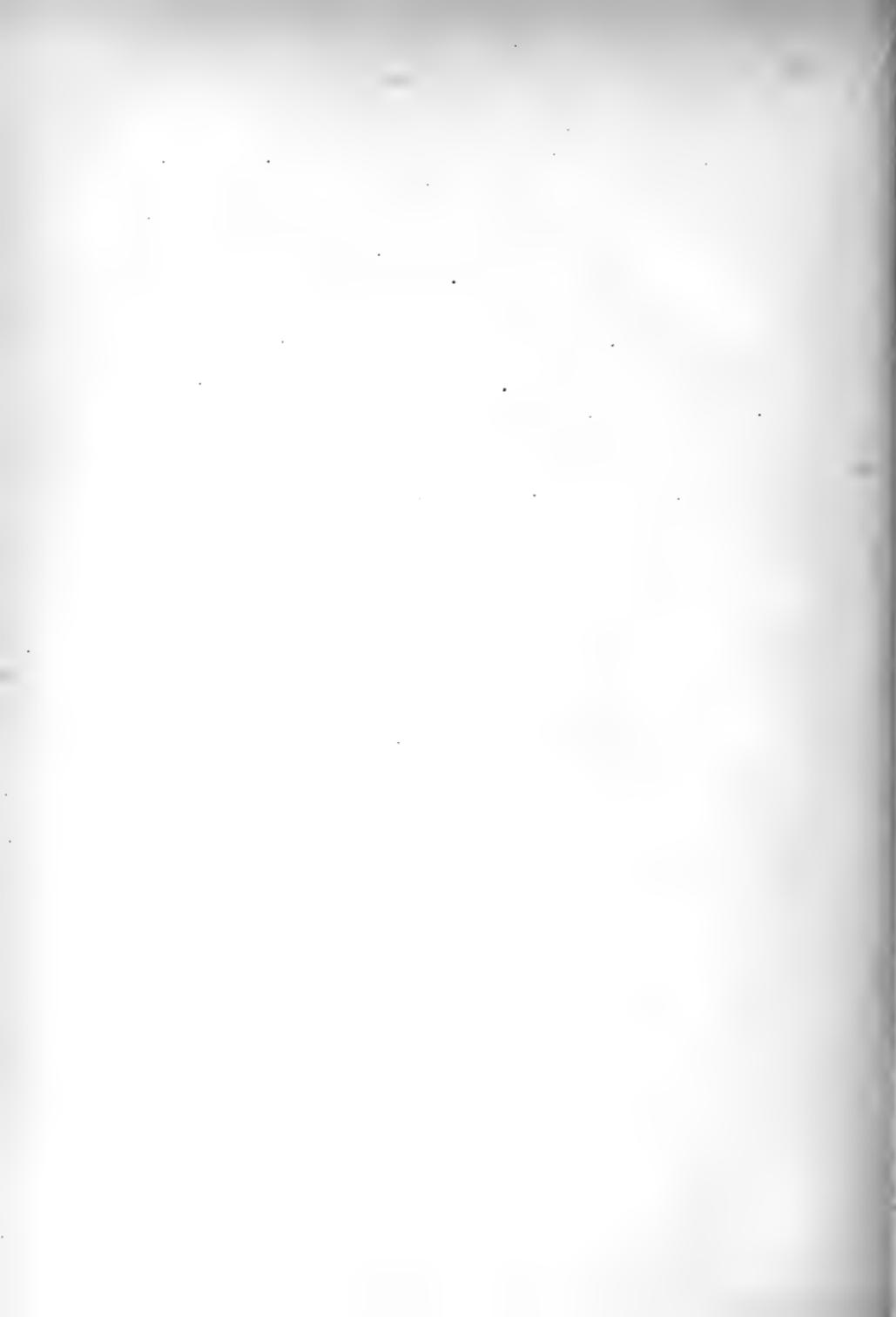
VII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

6. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

Hr. HARNACK hielt einen Vortrag über das Zeugniß des Ignatius über das Ansehen der römischen Gemeinde.
Mittheilung erfolgt umstehend.



Das Zeugniß des Ignatius über das Ansehen der römischen Gemeinde.

VON ADOLF HARNACK.

Zu den Abhandlungen »Die ältesten christlichen Datirungen und die Anfänge einer bischöflichen Chronographie in Rom« (Sitzungsberichte 1892 S. 617 ff.), »Das Zeugniß des Irenaeus über das Ansehen der römischen Kirche« (a. a. O. 1893 S. 939 ff.) und »Der erste Clemensbrief« (a. a. O. 1894 S. 261 ff. 601 ff.) füge ich eine Untersuchung des Zeugnisses des Ignatius über das Ansehen der römischen Gemeinde. Von den sieben Briefen des Ignatius kommt nur der Römerbrief in Betracht, und zwar handelt es sich um folgende Stellen:

Die Adresse: *Ἰγνάτιος, ὁ καὶ Θεοφόρος, τῇ ἐλεημένη ἐν μεγαλειότητι πατρὸς ὑψίστου καὶ Ἰησοῦ Χριστοῦ τοῦ μόνοι υἱοῦ αὐτοῦ, ἐκκλησία ἠγαπημένη καὶ πεφωτισμένη ἐν θελήματι τοῦ θελήσαντος τὰ πάντα ἃ ἔστιν, κατὰ ἀγάπην Ἰησοῦ Χριστοῦ τοῦ θεοῦ ἡμῶν, ἧτις καὶ προκἀθηται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων, ἀξιόθεος, ἀξιοπρεπής, ἀξιωμακάριστος, ἀξιέπαινος, ἀξιεπίτευκτος, ἀξίαιγνος, καὶ προκαθημένη τῆς ἀγάπης, χριστόνομος, πατρώνυμος· ἦν καὶ ἀσπάζομαι ἐν ὀνόματι Ἰησοῦ Χριστοῦ υἱοῦ πατρὸς· κατὰ σάρκα καὶ πνεῦμα ἠνωμένοι πάση ἐντολῇ αὐτοῦ, πεπληρωμένοι χάριτος θεοῦ ἀδιακρίτως καὶ ἀποδυλισμένοι ἀπὸ παντὸς ἀλλοτριῦ χρώματος, πλεῖστα ἐν Ἰησοῦ Χριστῷ τῷ θεῷ ἡμῶν ἀμώμως χαίρειν.*

Cap. 3: *Οὐδέποτε ἐβασκάνατε οὐδενί· ἄλλους ἐδιδάξατε· ἐγὼ δὲ θέλω ἵνα κάκεῖνα βέβαια ἦ ἃ μαθητεύοντες ἐντέλλεσθε.*

Cap. 4: *Οὐχ ὡς Πέτρος καὶ Παῦλος διατάσσομαι ὑμῖν· ἐκεῖνοι ἀπόστολοι, ἐγὼ κατὰκρίτος· ἐκεῖνοι ἐλεύθεροι, ἐγὼ δὲ μέχρι νῦν δούλος.*

Z. 1 ff. Der Text ist, dank den Bemühungen ZAHN's und LIGHTFOOT's, fast durchweg gesichert; Z. 4 bietet dieser *κατὰ πίστιν καὶ ἀγάπην* (nach der längeren griechischen Recension, dem Armenier und dem armenischen Martyr. Ignatii). Der Metaphrast giebt die Adresse in starker Verkürzung; es fehlt Alles von Z. 5 (*ἀξιόθεος*) bis Z. 7 (*πατρώνυμος*), dazu noch Anderes. Auch der Syrus Curet. hat gekürzt, bringt aber die Worte von Z. 4 (*ἧτις*) bis Z. 7 (*χριστόνομος*) wesentlich unverändert, also auch das *προκἀθηται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* und das *προκαθημένη τῆς ἀγάπης (ἐν ἀγάπῃ)*.

Z. 12 *οὐδένα* ZAHN nach der kürzeren griechischen Recension.

ἀλλ' ἐὰν πάθω, ἀπελεύθερος Ἰησοῦ Χριστοῦ, καὶ ἀναστήσομαι ἐν αὐτῷ ἐλεύθερος.

Cap. 9: Μνημονεύετε ἐν τῇ προσευχῇ ὑμῶν τῆς ἐν Συρία ἐκκλησίας, ἥτις ἀντὶ ἐμοῦ ποιμένοι τῷ θεῷ χρῆται. ὁ μόνος αὐτὴν Ἰησοῦς Χριστὸς ἐπίσκοπήσει καὶ ἡ ὑμῶν ἀγάπη.

Die Adresse des ignatianischen Römerbriefes gehört zu den schwierigeren Stellen der ältesten patristischen Litteratur: dazu: die Eigenthümlichkeiten des vom Semitischen beeinflussten, wenig geschmackvollen und rhetorischen Stils des Ignatius sind hier potenzirt. Auf Jeden, der die classische Sprache der Griechen kennt, muss dieses Convolut von Sätzen, von unklar gedachten und ungriechisch stilisirten Gedanken, von formelhaften Ausdrücken und wechselnden, einander störenden Bildern zunächst abschreckend wirken. Kommt nun noch Abneigung gegen den theologischen Inhalt hinzu, so entstehen Bekenntnisse wie das LACHMANN's, er habe »den Ignatius durchgeackert mit höchstem Widerwillen gegen das rein dumme Zeug«¹.

Hätte der berühmte Philologe es über sich gebracht, den Ignatius mit derselben Hingebung zu studiren, wie andere Schriftsteller des Alterthums und sich bemüht, ihm gerecht zu werden, so hätte er finden müssen, dass der Märtyrer trotz seiner geschmacklosen Rhetorik doch nicht unverständlich geschrieben hat, und dass hinter der abstossenden Ausdrucksweise eine Persönlichkeit steht, die kennen zu lernen der Mühe werth ist. Doch sollen die folgenden Ausführungen nicht eine Ehrenrettung des bedeutenden Bischofs und seiner Briefe bringen: eine solche ist nach den eindringenden Arbeiten der letzten zwanzig Jahre nicht mehr nöthig. Es handelt sich vielmehr lediglich um das Zeugniß des Ignatius für die Stellung und das Ansehen der römischen Gemeinde. Dieses Zeugniß ist von ganz besonderem Werthe, erstlich um seines Alters willen — es stammt aus der Zeit Trajan's oder Hadrian's —, zweitens weil es nicht von einem römischen oder abendländischen Schriftsteller, sondern von einem orientalischen herrührt, der aus Antiochien kommt und in Kleinasien schreibt, drittens weil die Ignatiusbriefe in der byzantinischen Kirche ein hohes Ansehen erlangt haben.

Vergleicht man die Adresse mit den Adressen der anderen fünf Briefe, die Ignatius an Gemeinden geschrieben hat, so springt sofort sowohl die allgemeine Ähnlichkeit wie der bedeutende Unterschied in die Augen. Die Ähnlichkeit liegt in der Art des Aufbaues, zum Theil auch in den Mitteln der Ausführung; der Unterschied tritt in den volleren, man darf sagen — überschwänglichen Tönen entgegen, die Ignatius

¹ K. LACHMANN's Briefe an M. HAUFF, herausgegeben von VAHLEN (1892) S. 164.

hier anschlägt, obschon er auch in der Adresse z. B. der Briefe nach Ephesus und Smyrna nicht karg gewesen ist. Nicht weniger als fünfmal ist der Name Christus in der Aufschrift genannt und dreimal mit der Gemeinde in Beziehung gesetzt. Mit syrischer Rhetorik wird die Gemeinde als die »begnadigte«¹, als die (von Gott) »geliebte«², die »erleuchtete«, und dazu als die *προκαθημένη*, werden ihre Glieder als *ἠνωμένοι πάσῃ ἐντολῇ Ἰησοῦ Χριστοῦ*, als *πεπληρωμένοι χάριτος θεοῦ* und als *ἀποδουλισμένοι ἀπὸ παντὸς ἄλλοτριῶν χρώματος* bezeichnet. Aber selbst damit hat sich der Schriftsteller noch nicht begnügt, sondern der Gemeinde noch sechs, mit *ἄξιος* zusammengesetzte Praedicate, sowie zwei andere neugeprägte (*χριστόνομος*, *πατρώνυμος*) gespendet und sie somit in einer Fülle von Accorden gefeiert.

Es wäre jedoch ein Irrthum, zu meinen, der Schriftsteller habe wie ein schlechter Panegyriker ohne Überlegung und Auswahl die Praedicate zusammengerafft. Ein genaues Studium seiner Inscriptionen zeigt vielmehr, dass ihn in seinen Gemeindebriefen stets ein bestimmter Eindruck von den besonderen Gaben oder den besonderen Zuständen der einzelnen Kirche geleitet hat. Die sorgfältig gearbeiteten Adressen sind der Eigenart jeder Kirche angepasst; andernfalls, wo er die Eigenart nicht näher gekannt hat, sind sie so knapp und inhaltslos wie die des Briefes an die Magnesier — knapp im Stile des Ignatius.

Wir dürfen demnach sicher annehmen, dass den besonderen und hochgegriffenen Praedicationen, mit denen die römische Gemeinde beehrt wird, auch ein besonderer Eindruck, den Ignatius von dieser Gemeinde aufgenommen hat, entspricht. Da er aber selbst bisher niemals in Rom gewesen ist, so kann dieser Eindruck nur den Wirkungen entstammen, die die römische Gemeinde bereits bis nach Antiochien hin ausgeübt hat, bez. dem allgemeinen Urtheile, welches in den christlichen Gemeinden des Reichs über sie verbreitet war. Das erhöht den Werth seines Zeugnisses.

Gleich in den ersten Worten tritt die besondere Stellung der römischen Gemeinde hervor: sie wird als *ἐλεημένη ἐν μεγαλειότητι πατρὸς κτλ.* bezeichnet. Der Ausdruck, verglichen mit dem ähnlichen ad Ephes. inser.: *εὐλογημένη ἐν μεγέθει θεοῦ*, stellt eine Steigerung dar: in dem Zustande oder wahrscheinlicher in dem Gnadenbesitz dieser Gemeinde, d. h. in ihrer Grösse und Kraft, spiegelt sich die Majestät Gottes³. Von keiner anderen Kirche hat Ignatius das aus-

¹ Vergl. Epist. ad Philad. und ad Smyrn. inser.

² Vergl. Epist. ad Trall. inser.

³ Zu *μεγαλειότης* s. I Clem. 24. 5; Luc. 9. 43; II Pet. 1. 16.

gesagt. Aber auch das *πεφωτισμένη . . . κατὰ ἀγάπην Ἰησοῦ Χριστοῦ* ist nicht als ein allgemeiner religiöser Ausdruck zu verstehen, der von jeder Gemeinde gilt. Weder in der Verbindung mit *ἐν θελήματι* noch absolut kommt *φωτίζεσθαι* in den anderen Briefen vor, während andere Praedicate häufig wiederholt werden: von der römischen Gemeinde gilt, dass sie den Willen Gottes kennt und solche Erleuchtung nach der Norm der Liebe Christi bethätigt¹ — das wollen die Worte besagen. Ist nicht der erste Clemensbrief ein Paradigma auf das Lob, welches Ignatius der römischen Gemeinde hier gesendet hat?

Nach diesem Lobe fährt er fort: *ἦτις καὶ προκάθηται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων, ἀξιόθεος, ἀξιοπρεπής, ἀξιομακάριστος, ἀξιέπαινος, ἀξιεπίτευκτος, ἀξίαγνος, καὶ προκαθημένη τῆς ἀγάπης, χριστόνομος, πατρώνυμος.*

Diese Worte sind seit mehr als zweihundert Jahren Gegenstand der Controverse. Speciell den Ausdruck *προκάθηται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* hat CASAUBONUS barbarisch und unverständlich genannt und damit zu Correcturen des überlieferten Textes aufgefordert. Solche sind in der That versucht worden; allein die Bezeugung der fraglichen Worte ist so vortrefflich — ohne Schwanken bieten sie der kürzere und der interpolirte Originaltext, beide Lateiner, der Syrer und beide Armenier, dazu der Metaphrast² —, dass man Alles daransetzen muss, sie zu rechtfertigen.

So verschieden die Auslegungen im Einzelnen sind — darin stimmen sie meines Wissens zur Zeit alle überein, dass *προκαθῆσθαι* nichts anderes als »den Vorsitz führen« heissen könne, und dass Ignatius der römischen Gemeinde einen zwiefachen Vorsitz beigelegt habe, nämlich *a) ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* (also einen so zu sagen realen) und *b) τῆς ἀγάπης* (einen ideellen)³.

Was jenen Vorsitz betrifft, so fassen die Einen die Worte *ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* als Bezeichnung des Gebiets, über das sich der Vorsitz der römischen Gemeinde erstreckt; die Anderen sehen in ihnen eine Angabe des Orts, an welchem die römische Gemeinde ihre Praesidentenwürde ausübt. Die, welche an das Gebiet denken, scheiden sich wieder in solche, welche die Sitze, bezw. das Gebiet suburbicarischer Bischöfe oder etwas Ähnliches für das *χωρίον Ῥωμαίων*

¹ Die Worte *κατὰ ἀγάπην κτλ.* sind gewiss ebenso auf *πεφωτισμένη* (nicht auf *θελήσαντος*) zu beziehen wie *ἐν θελήματι κτλ.*

² Nur das syrische Martyrium giebt *τόπος* nicht wieder. Die LA »chori« des jüngeren Lateiners zeigt, dass ihm *χωρίον* vorgelegen hat.

³ S. LIGHTFOOT z. d. St.: »There is doubtless here a reference back to the foregoing *προκάθηται ἐν τόπῳ κτλ.* The church of Rome, as it is first in rank, is first also in love«.

hier halten¹, und in solche, welche rathen, ohne nähere Bestimmung an die Landschaft (District) der Römer zu denken². Die, welche das *ἐν τόπῳ κτλ.* local fassen, müssen das Gebiet, über das sich der Vorsitz erstreckt, suppliren oder behaupten, dass der römischen Kirche ein absolutes *προκαθῆσθαι* beigelegt werde, sei es weil der Rang der Stadt Rom als der Welthauptstadt einfach auf die römische Gemeinde übertragen werde, sei es weil die römische Kirche als die Kirche der Apostelfürsten die Praesidentin der Christenheit sei. Es giebt endlich auch Exegeten, die »*χωρίου Ῥωμαίων*« nicht von *ἐν τόπῳ*, sondern von *προκαθῆσθαι* abhängen lassen; dabei will BUNSEN *ἐν τόπῳ* beibehalten wissen (er erklärt es: »in dignitate«, »in officio suo«), Hr. ZAHN schreibt *ἐν τύπῳ* und übersetzt »als Vorbild« (unter *χωρίου Ῥωμαίων* das ganze römische Reich, d. h. die christlichen Bewohner desselben verstehend, während BUNSEN an einen abgegrenzten Bezirk denkt); andere Correcturen, wie z. B. *ἐν θρόνῳ* für *ἐν τόπῳ*, oder Erklärungen wie die, statt *χωρίου* sei *χωρίων* zu lesen und durch *τόπος χωρίων Ῥωμαίων* werde Rom als Regionenstadt bezeichnet (so NIRSCHL), oder *τόπος* sei als Rang (Würde) zu verstehen, trotzdem aber sei der Genitiv *χωρίου* von diesem Wort abhängig, dürfen wohl bei Seite bleiben.

Was sodann den Ausdruck *προκαθημένη τῆς ἀγάπης* betrifft, so setzt man »die Praesidentin« = »die Erste« und versteht unter *ἀγάπη* entweder die sich in der Liebesthätigkeit erweisende Liebe (so gewöhnlich) oder den Liebesbund (d. h. die ganze über die Welt zerstreute Christenheit). Die letztere, dem römischen Dogma conforme Erklärung lässt den Ausdruck als wesentlich identisch mit *προκαθημένη ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* erscheinen, wenn man hier *ἐν τόπῳ κτλ.* rein local und den Vorsitz als absoluten fasst.

Keine dieser Erklärungen ist bisher zur Herrschaft gelangt; das Problem, welches die Stelle bietet, ist heute noch so wenig gelöst, wie in den Tagen, da CASAUBONUS, PEARSON und ISAAC VOSS sich mit ihm beschäftigten. Weil ich glaube, dass nicht alle Hülfsmittel zum Verständniß der Stelle erschöpft worden sind, und dass das Verhältniß von *προκάθηται* und *προκαθημένη* bisher unrichtig aufgefasst worden ist, wage ich es, die schwierigen Worte auf's Neue zu behandeln.

¹ Z. B. WIESELER, Christenverfolgung (1878 S. 118): »Es lässt sich sowohl aus philologischen wie aus sachlichen Gründen nicht bezweifeln, dass die römische Gemeinde bei Ignatius als Vorsitzerin der anderen christlichen Gemeinden des römischen Stadtbezirks erscheint«.

² LIGHTFOOT z. d. St.: »The *τόπος χωρίου Ῥωμαίων* therefore will have a looser signification, denoting generally 'the country or district of the Romans', and the church of Rome itself is so entitled, as the principal church in this region, just as the church of Jerusalem might be said *προκαθῆσθαι ἐν τόπῳ χωρίου Ἰουδαίων*«.

Seine Adressen in den übrigen Briefen hat Ignatius also formirt: *Τῇ ἐκκλησίᾳ τῇ ἀξιομακαρίστῳ τῇ οὔσῃ ἐν Ἐφέσῳ τῆς Ἀσίας* (Epheserbrief) — *Ἐκκλησίᾳ τῇ οὔσῃ ἐν Τράλλεσιν τῆς Ἀσίας, ἐκλεκτῇ καὶ ἀξιοθέῳ* (Trallerbrief) — . . . *ἐν ᾧ ἀσπάζομαι τὴν ἐκκλησίαν τὴν οὔσαν ἐν Μαγνησίᾳ τῇ πρὸς Μαϊάνδρῳ* (Magnesierbrief) — *Ἐκκλησίᾳ . . . τῇ οὔσῃ ἐν Φιλαδελφίᾳ τῆς Ἀσίας, ἡληνημένη κτλ.* (Philadelphenerbrief) — *Ἐκκλησίᾳ . . . τῇ οὔσῃ ἐν Σμύρνῃ τῆς Ἀσίας* (Smyrnerbrief). Dazu ist zu vergleichen Philad. 10, Smyrn. 11, Polyk. 7: *ἡ ἐκκλησία ἡ ἐν Ἀντιοχείᾳ τῆς Συρίας*. Ephes. 21, Magn. 14 (bis), Trall. 13, Röm. 9: *ἡ ἐκκλησία ἡ ἐν Συρίᾳ*. Röm. 2: *ὁ ἐπίσκοπος Συρίας*.

Aus dieser Übersicht folgt, dass Ignatius an zwei Regeln in seinen Briefen an die christlichen Gemeinden festgehalten hat, erstlich die Gemeinde als *ἡ οὔσα ἐν . . .* zu bezeichnen, zweitens zu dem Städtenamen den Namen der Provinz (selbst bei Ephesus!) hinzuzufügen¹. Das Fehlen der Provinz in der Aufschrift des Magnesierbriefs ist nur eine scheinbare Ausnahme; in diesem Falle nämlich wäre *Μαγνησία τῆς Ἀσίας* nicht deutlich gewesen, da es ein lydisches Magnesia nicht weit von der gleichnamigen Stadt am Maeander giebt². Zu beachten ist, dass er zwar constant *Ἀντιόχεια »τῆς Συρίας«* schreibt, dass er aber diese Kirche auch einfach *»ἡ ἐκκλησία ἡ ἐν Συρίᾳ«* nennt, eine Bezeichnung, die die Frage erweckt, ob damit ein besonderes Verhältniss der Kirche von Antiochien zur ganzen Provinz angedeutet sein soll (s. u.).

Wendet man das hier Festgestellte auf die Adresse des Römerbriefs an, so entspricht das *ἦτις προκάθηται* dem *ἡ οὔσα*, das *ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* dem *ἐν Ἐφέσῳ τῆς Ἀσίας* oder *ἐν Ἀντιοχείᾳ τῆς Συρίας*. Man muss daher die locale Fassung des Ausdrucks *προκάθηται ἐν κτλ.* festhalten³. Dann aber entbehrt das *προκάθηται* der näheren Bestimmung. Dass dies misslich ist, haben Voss und Zahn mit Recht behauptet. Diejenigen, die hier keinen Anstoss nehmen, verweisen auf das absolute *προκαθημένου*, das Magn. 6 zweimal steht (*παραίνῳ ἐν ὁμοιοίᾳ θεοῦ σπουδάζετε πάντα πράσσειν, προκαθημένου τοῦ ἐπισκόπου εἰς τύπον θεοῦ, καὶ τῶν πρεσβυτέρων εἰς τύπον συν-*

¹ Die Klammern im Epheserbrief bei *τῆς Ἀσίας* hätte LIGHTFOOT streichen müssen. Übrigens schreibt auch Irenaeus III, 1, 1: *Ἰωάννης . . . ἐν Ἐφέσῳ τῆς Ἀσίας διατρίβων*, und die lugdunensischen Christen bezeichnen sich in ihrem Briefe selbst als *οἱ ἐν . . . Λουγδούνην τῆς Γαλλίας παροικούντες οὐλοὶ Χριστοῦ*.

² In dem Polykarpbrief schreibt Ignatius: *Πολυκάρπῳ ἐπισκόπῳ ἐκκλησίας Σμυρναίων*. Diese Verkürzung mag hier auf sich beruhen bleiben.

³ Richtig NIRSCHL (Die Theologie des hl. Ignatius 1880 S. 64 n. 2): *»Ἐν τόπῳ giebt die örtliche Lage der also begrüßten Kirche an. Ἐν drückt bei Ignatius stets diese locale Lage in seinen Grussformeln aus. Diese Worte sprechen also nicht aus, wie weit sich das Präsidium der begrüßten Kirche erstreckt, sondern zeigen nur an, wo sie ist.«*

εδρίου τῶν ἀποστόλων, καὶ τῶν διακόνων κτλ. . . ἀλλ' ἐνώθητε τῷ ἐπισκόπῳ καὶ τοῖς προκαθημένοις). Allein wem der Bischof und die Presbyter vorsitzen, bedurfte keiner Erläuterung. Dagegen ist ein von der römischen Ekklesia ausgesagtes allgemeines »Vorsitzen« unerträglich dunkel. Nur eine μεταβάσις eis ἄλλο γένος bewirkt es, dass diese Dunkelheit nicht von allen Exegeten empfunden wird. Sie denken unwillkürlich entweder an die unzähligen Stellen, wo die Stadt Rom als προκαθημένη τῆς οἰκουμένης o. ä. (s. in der kirchlichen Litteratur z. B. Theodoret ep. 113), wo Provinzialhauptstädte als προκαθεζόμενοι in ihren Provinzen bezeichnet werden, oder an den späteren kirchlichen Vorrang Roms bez. seines Bischofs. Aber nicht um die Stadt Rom handelt es sich hier, sondern um die Christengemeinde Roms, und nicht um den Vorrang des römischen Bischofs in späterer Zeit, sondern um die Gemeinde am Anfang des 2. Jahrhunderts. Wo also ist der unentbehrliche Genitiv zu προκαθῆσθαι zu finden, wenn doch daran festgehalten werden muss, dass ἐν τόπῳ local zu nehmen ist? Hr. Zahn räth uns, diesen Genitiv in dem »χωρίου Ῥωμαίων« zu finden, mithin den allerdings ungefügigen Ausdruck ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων aus einander zu reißen. Allein er bemerkt selbst sehr richtig, dass dann »ἐν τόπῳ« unerträglich wird und corrigirt werden muss. Zu solch einem Eingriff wird man sich jedoch erst entschliessen dürfen, wenn alle Interpretationsmittel versagen.

Aber — der gesuchte Genitiv, der angeben soll, worauf sich das προκαθῆσθαι der römischen Ekklesia bezieht, steht wirklich im Text. Wenige Worte nach προκάθηται ἐν τόπῳ κτλ. liest man: »προκαθημένη τῆς ἀγάπης.« Die Ausleger sehen hier durchweg eine zweite Art des προκαθῆσθαι, das von der römischen Ekklesia ausgesagt wird. Ist das wahrscheinlich? Die sechs dazwischen stehenden, mit ἄξιος zusammengesetzten Worte sind nach Inhalt und Form ein grosses asyndetisch eingeschobenes Epitheton ornans. Lautete aber unsere Stelle: ἦτις προκάθηται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων (καὶ) προκαθημένη τῆς ἀγάπης — wer würde daran zweifeln, dass es sich hier nicht um einen zwiefachen Vorsitz, sondern nur um einen einfachen handelt? Bekanntlich ist die Beisetzung des Participium zum Verbum finitum desselben Wortes im semitischen Griechisch recht häufig (s. die LXX, Act. Apost. 13,45: οἱ Ἰουδαῖοι ἀντέλεγον τοῖς ὑπὸ τοῦ Παύλου λεγομένοις ἀντιλέγοντες καὶ βλασφημοῦντες), und Ignatius ist auch sonst in seiner Sprache durch das Semitische bestimmt. Das »καὶ« aber vor προκαθημένη war nothwendig, um nach der Einschaltung von sechs Worten den Begriff προκαθῆσθαι wieder aufzunehmen. Fasst man dieses »καὶ« als »und zwar«, so hat man nicht einmal nöthig, auf das semitische Griechisch zu verweisen. Der Schriftsteller

hatte die Determinirung des Begriffs *προκαθῆσθαι* unterbrochen durch Einschlebung von Adjectiven; er nimmt nun — und zwar passend vermittelt des Participiums — den Begriff wieder auf und führt ihn zum Abschluss. Diese Erklärung wird durch die Beobachtung gestützt, dass in der Reihe der neun Attribute nach *προκάθηται* nur vor *προκαθημένη* ein »καί« steht. Dadurch charakterisiren sich die sechs Adjective *ἀξιόθεος κτλ.* als rhetorische Einschleibungen, während *χριστόνομος, πατρώνυμος* zu dem das *προκάθηται* wieder aufnehmende *προκαθημένη τῆς ἀγάπης* gehört.

Zu erwägen ist aber, ob das Participium das Verbum finitum einfach wieder aufnimmt, oder ob es ihm nicht durch die Wiederaufnahme eine neue Nüance giebt. In diesem Falle gehört unsere Stelle in die Reihe von Beispielen, die Winer (Neutestamentliche Grammatik ⁷ S. 333) zusammengestellt hat: *ὑπακούων σχολῇ ὑπήκουσα, φεύγων ἐκφεύγει, φεύγων ἐκεῖθεν εἰς τὴν Ταυρέου παλαιστραν κατέφυγε.* Auch die oben angeführte Stelle Act. 13,45 gehört hierher: denn das Verbum finitum *ἀντέλεγον* wird durch das Participium *ἀντιλέγοντες καὶ βλασφημοῦντες* nicht nur wieder aufgenommen, sondern in einer bestimmten Richtung verstärkt. Nun haben sich zwar, soviel ich sehe, die Ausleger sämmtlich dabei beruhigt, *προκαθῆσθαι τῆς ἀγάπης* durch »den Vorsitz führen in der Liebe« (Lichtfoot: »having the presidency of love«) zu übersetzen, um dann diesen Ausdruck als »die Erste in der Liebeshätigkeit« o. ä. zu fassen. Aber »Vorsitz (in) der Liebe« ist ein sonderbarer Ausdruck, und »die Erste in der Liebeshätigkeit« ist eine kaum statthafte Verallgemeinerung desselben. Kann *προκαθῆσθαι* nicht anders gefasst werden? Soll der Bischof als »Vorsitzender (in) der Wahrheit« bezeichnet werden, wenn er im pseudo-clementinischen Brief an Jakobus (c. 2 u. 17) *προκαθεζόμενος ἀληθείας* genannt wird? Geht hier nicht vielmehr die Bedeutung »Vorliegen«, »Vorstehen« in die andere über: »Schützer (Vertheidiger) der Wahrheit«, oder: »der für die Wahrheit eintritt«? Ist es an unserer Stelle nicht ähnlich? Ist nicht im Verbum finitum das *προκαθῆσθαι* allgemeiner gedacht, um dann in dem bereits in das Auge gefassten Ausdruck *προκαθημένη τῆς ἀγάπης* seine Determinirung zu erhalten?

Es giebt in der That eine Beobachtung, die es wahrscheinlich macht, dass der Verfasser bereits bei dem *ἦτις καὶ προκαθηται* an die *ἀγάπη* gedacht hat, *προκαθημένη τῆς ἀγάπης* also nur eine Fortführung des ersten Ausdrucks ist: man beachte nämlich die schöne Steigerung, welche sich in der Adresse ergibt:

ἐκκλησίᾳ ἡγαπημένη.

ἐκκλησίᾳ πεφωτισμένη κατὰ ἀγάπην Ἰησοῦ Χριστοῦ.

ἐκκλησίᾳ ἣτις καὶ προκαθηται τῆς ἀγάπης.

Diese Steigerung würde gestört bez. verwirrt werden, wenn das *προκάθηται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* ein Glied für sich bilden würde. Im anderen Fall ist die *ἀγάπη* der römischen Gemeinde das eigentliche Leitmotiv in den Lobpreisungen des Ignatius.

Diese allgemeineren Erwägungen mögen durch eine genauere Betrachtung des Einzelnen ihre Begründung und Rechtfertigung finden.

ἥτις καὶ προκαθήται | Das dem lateinischen »*praesidere*«¹ genau entsprechende *προκαθῆσθαι* behält in allen Beziehungen, in denen es gebraucht wird, seine Grundbedeutung: »vor etwas sitzen, liegen oder wohnen«. Dieses »vorsitzen«¹ kann sowohl räumlich (im strengen Sinn) sein, als die Bedeutung »zum Schutz, zur Bedeckung, Bewachung, Vertheidigung«¹ erhalten (gewöhnlich mit dem Genitiv, aber auch mit Praepositionen). als drittens — im übertragenen Sinn — wie unser Wort »vorstehen«¹ den »Vorsitz«, die »Leitung«¹ bedeuten. In letzterem Falle kann es auch absolut gebraucht werden, wenn sich nämlich die Beziehung von selbst ergibt (*οἱ προκαθήμενοι ἄρχοντες*). Wird das Wort im Sinne von »Vorsteher sein«¹ gebraucht, so wird es in der Regel mit dem Genitiv verbunden oder mit *ἐπί* e. Genitiv, während mit *ἐν* der Ort, an dem das Vorsitz-führen stattfindet, angegeben wird (so auch im Lateinischen, s. Tertull., *Apol. 1*: »*in ipso fere vertice civitatis praesidentibus*«²). Heisst *προκαθῆσθαι* »beschützen«, »vertheidigen«, so kann mit *ἐν*, *ἐπί* u. s. w. sowohl das Gebiet bezeichnet werden, auf das sich der Schutz erstreckt, als der Ort, von dem aus die Vertheidigung geschieht, bez. in vielen Fällen wird Beides zusammenfallen. In diesem Sinne ist *προκαθῆσθαι* und *προκαθίζειν* in der militärischen Sprache (vergl. besonders Polybius) häufig, s. II, 25: *αἱ προκαθήμεναι τῶν Ῥωμαίων ἐν τῇ Τυρρηνίᾳ δυνάμεις*. II, 26: *Λεύκιος Αἰμίλιος ὁ προκαθήμενος ἐπὶ τῶν κατὰ τὸν Ἀδριάν τόπων*. VIII, 3: *δύο μὲν γὰρ Ῥωμαίοις κατὰ τὴν Ἰταλίαν μετὰ τῶν ὑπάτων ἐντελῆ προεκάθητο στρατόπεδα*. Auch der Genitiv ist hier häufig, s. III, 110: *βουλόμενος διὰ τούτων προκαθῆσθαι τῶν ἐκ τῆς πέραν παρεμβολῆς προνομεόντων*. II, 24: *τὸ κεφάλαιον τῶν προκαθημένων τῆς Ῥώμης δυνάμεων*, V, 59: *καταληψόμενον τὰ στενὰ καὶ προκαθησόμενον ἅμα τῶν αὐτοῦ πραγμάτων*. Gregor Nyss., *Orat. II in XL martyr.* (Opp. Paris. 1638. T. III p. 505): *τάγμα στρατιωτικὸν κατὰ τὴν γείτονα*

¹ ὅστις hebt im Unterschied von ὅς hervor, dass das Subject, von dem die Rede ist, nach einer charakteristischen Seite näher bestimmt werden soll, s. das ἥτις Ignat., *Rom. 9*; *Act. 10*, 41. 47. Das beigeseetzte *καὶ* zeigt an, dass dieses Characteristicum gegenüber den bereits angeführten eine Steigerung bedeutet. *Act. 11*, 28 (codd. mult.): ἥτις καὶ.

² Auch in dem Satze Tertullian's *de praescr.* 36: »*Percurre ecclesias apostolicas, apud quas ipsae adhuc cathedrae apostolorum suis locis praesident*«, ist »*suis locis*«¹ streng local zu nehmen und nicht als das Gebiet zu fassen, über das sich die Praesidentschaft erstreckt.

πόλιν παντὸς τοῦ ἔθνους πρὸς τὰς τῶν βαρβάρων ὁρμὰς προκαθήμενον. Für Verbindungen aber, wie προκαθήσθαι τῆς ἀγάπης, τῆς ἀληθείας. κτλ. bietet der classische Sprachgebrauch meines Wissens kein Beispiel. Sie müssen daher als ungriechische bezeichnet werden¹. Endlich braucht wohl nicht erst besonders darauf hingewiesen zu werden, dass die Bedeutungen »vorstehen« und »schützen« aufs engste zusammengehören und daher leicht in einander übergehen.

Während nun von allen anderen christlichen Gemeinden ein einfaches εἶναι ἐν πόλει ausgesagt wird, wird mit einem steigernden καί (angeschlossen an ἡλεημένη, ἡγαπημένη, πεφωτισμένη — man erwartet also eine weitere religiöse Aussage) der römischen Gemeinde ein προκαθήσθαι ἐν . . . beigelegt: diese Gemeinde residirt nicht, wie die anderen Gemeinden, *in loco*, sondern sie praesidirt. Gewiss scheint mir, dass das ἐν auch hier streng local zu fassen ist. Dafür spricht die Parallele mit den anderen Gemeinden. Dazu kommt, dass das Gebiet, über das sich die Praesidentschaft erstreckt, durch ἐν τόπῳ ganz ungewöhnlich ausgedrückt wäre, und dass der Gedanke, die christliche Gemeinde sei Praesidentin der Stadt Rom oder des römischen Territoriums oder gar des römischen Reichs am Anfang des 2. Jahrhunderts ein vollkommen unmöglicher ist. Wird die römische Gemeinde vom Verfasser als »Praesidentin« bezeichnet, so kann das immer nur auf dem religiösen Gebiete oder in Beziehung auf andere christliche Gemeinden gesagt sein². Also ist der Ausdruck: ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων, wie man ihn auch deuten will, jedenfalls streng local — als der Ort, wo sich die Gemeinde befindet — zu fassen.

ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων] Wir haben gesehen, dass Ignatius die christlichen Gemeinden, an die er schreibt, stets nach der Landschaft (Provinz) bezeichnet. in der sie liegen. Bereits Hr. ZLUN hat darauf hingewiesen³, wie der Bischof auch sonst die Landschaft hervorhebt: »Ignatius reist nicht von Antiochia nach Seleucia u. s. w., sondern von Syrien nach Rom (Rom. 5: Ephes. 1), oder vollends aus dem Orient in den Occident (Rom. 2): die, welche ihm von Antiochien aus vorangeeilt und nachgefolgt sind, kommen aus Syrien (Rom. 10: Philad. 11), und die Gesandten der asiatischen Gemeinden reisen nach Syrien (Smyrn. 12; Polyk. 7. 8).« Schon dies will beachtet sein; hiernach erwartet man: ἐν Ῥώμῃ τῆς Ἰταλίας. Allein abgesehen davon, dass

¹ Nicht gehört das Philonische: γενέσεως ὑσφρησις προκαθήμενη, hierher; denn eine sinnliche Anschauung ist hier sehr wohl möglich.

² Dabei ist nur das als möglich bzw. als wahrscheinlich einzuräumen, dass das Praedicat, welches Ignatius der römischen Christengemeinde geben will, in einer gewissen Analogie steht zu geläufigen Praedicaten der Stadt Rom (προκαθήμενη τῆς οἰκουμένης).

³ Ignatius von Antiochien S. 307 f.

dieser Ausdruck höchst wunderlich wäre, ist zu beachten, dass Ignatius die Bezeichnung »Italien« niemals braucht, obgleich sie ihm öfters nahe lag. Die Bezeichnung nun, die er hier anwendet, entspricht einem »τῆς Ἰταλίας«, nur schränkt sie den Begriff ein: er schreibt: *χωρίον Ῥωμαίων*. Man darf hier wohl vermuthen, dass er nach einem terminus, der dem *Ἀσία*, *Συρία* u. s. w. parallel wäre, gesucht hat. Vielleicht war ihm »Italien« ein zu weiter Begriff; unermöglich ihm näher zu bestimmen, half er sich mit *χωρίον Ῥωμαίων*. Dass dieser Ausdruck unmöglich das römische Reich bedeuten kann¹, sollte man nicht leugnen². Er kann nur einen Bezirk (District) bezeichnen³. Wie gross sich Ignatius diesen Bezirk gedacht hat, lässt sich nicht sagen. Er hat es schwerlich selbst genau gewusst. Aber was ihm vorschwebte, lässt sich noch aus der Parallele, der Bezeichnung der Kirche Antiochiens als *ἡ ἐκκλησία ἡ ἐν Συρία* (vergl. auch den *ἐπίσκοπος Συρίας*), erkennen. Zwar hat Hr. ΖΑΗΝ (a. a. O. S. 307 f.) in Abrede gestellt, dass »Syrien« hier mehr bedeute, als etwa das hinzugesetzte »Asien« bei Tralles oder Philadelphia; allein niemals hat Ignatius eine der asiatischen Stadtkirchen als *ἡ ἐκκλησία ἡ ἐν Ἀσία* (*τῆς Ἀσίας*) bezeichnet (ohne den Städtenamen). Lässt es sich auch nicht strict beweisen, so muss man es doch für wahrscheinlich halten, dass Ignatius durch jene Bezeichnung die antiochenische Kirche als die syrische Hauptkirche hat vorstellen wollen. Es gab bereits zu seiner Zeit in Syrien auch andere christliche Gemeinden mit Bischöfen (Philad. 10); aber sie standen wohl in einer gewissen Abhängigkeit

¹ *Χώρα Ῥωμαίων* bedeutet in der Stelle Macar. Magnes. Apokr. III, 38, auf die LIGHTFOOT verwiesen hat, das römische Reich: (*Παῦλος ὁ ἀπόστολος*) ἐν σκήπτρῳ καὶ *χωρᾷ Ῥωμαίων ἀναπατῶν*.

² Unter Berufung auf den syrischen Sprachgebrauch (*ܠܟܫܘܢܝܗܘܢ*) meint Hr. ΖΑΗΝ (a. a. O. S. 309 n. 1) unter *χωρίον Ῥωμαίων* das ganze von den Römern bewohnte oder beherrschte Gebiet verstehen zu müssen. Aber der Gedanke, dass die Christengemeinde in Rom den Vorsitz über das römische Reich führt, ist unerträglich; dass sie aber im römischen Reich ihren Wohnsitz hat, brauchte Ignatius nicht erst zu sagen.

³ LIGHTFOOT: »The words *χώρος* (place), *χώρα* (country) and *χωρίον* (district) may be distinguished as implying locality, extension and limitation respectively. The last word commonly denotes either »an estate, a farm«, or »a fastness, a stronghold« or (as a mathematical term) »an area«. Here, as not unfrequently in later writers, it is »a region«, »a district«; but the same fundamental idea is preserved (*χώρος*: *χωρίον* = *ἀργυρος*: *ἀργύριον*).« Origenes in Joann. T. VI (I p. 239 ΛΟΜΜΑΤΖΣCH) sind οἱ πῶν *χωρίων* πολῖται die Bürger gewisser Districte. Ganz ähnlich wie Ignatius *χωρίον Ῥωμαίων* braucht Epiphanius (haer. 47, 1) den Ausdruck »τὸ τῶν Ῥωμαίων μέρος«; er schreibt von den Enkratiten: εἰσὶ δὲ καὶ ἐν μέρεσι τῆς Ἀσίας καὶ ἐν τῇ Ἰσαύριον καὶ Παμφύλων καὶ Κιλικίων γῆ καὶ ἐν Γαλατία, ἧδη δὲ καὶ ἐπὶ τὸ πῶν Ῥωμαίων μέρος, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῆς πῶν Ἀπτιοχέων τῆς Συρίας. Unmittelbar vorher nennt er den Landstrich Phrygia adusta »χωρίον«.

von der antiochenischen¹. Wie dieser Gemeinde, so wollte er auch der römischen eine Bezeichnung geben, die ein ganzes Territorium als den Bezirk ihrer regelmässigen Wirksamkeit erscheinen liess.

Aber Ignatius hat nicht *προκάθηται ἐν τῇ πόλει Ῥωμαίων*² oder *ἐν χωρίῳ Ῥωμαίων* geschrieben, sondern *ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων*. Wie ist dieser Ausdruck zu deuten?

Man wird daran denken müssen, dass der Gebrauch von *τόπος* im semitischen Griechisch (entsprechend dem Gebrauch des syrischen ܒܬܐ) sowohl ein höchst freier, als speciell in Bezug auf Orts- und Ländernamen ein pleonastischer gewesen ist. In ersterer Hinsicht sei auf die LXX und Stellen wie I Clem. ad Cor. 7 (*μετανοίας τόπον ἔδωκεν ὁ δεσπότης*) u. c. 63 (*τὸν τῆς ὑπακοῆς τόπον ἀναπληρώσαντες*) verwiesen: in letzterer ist die fast constante Einschlebung des ܒܬܐ im Syrischen bei Länder- und Städtenamen auch im Griechischen nachgeahmt worden. Die Stelle aus dem alten apokryphen Brief des Abgar an Christus (Euseb., h. e. I, 13: *σωτῆρι ἀγαθῷ φανέντι ἐν τόπῳ Ἱεροσολύμων*) ist von den Exegeten öfters hier angeführt worden, ferner Clem. Hom. I, 14, wo aber der Text unsicher ist (*ποθῶ ἐπὶ τὸν τῆς Ἰουδαίας γενέσθαι τόπον*); auch auf Luc. 9, 10 glaubte man verweisen zu dürfen (text. recept.: *eis τόπον ἔρημον πόλεως καλουμένης Βηθσαϊδά*). Auf diese Analogieen gestützt nahmen LIGHTFOOT u. A. an, *τόπος* sei auch an unserer Stelle pleonastisch. LIGHTFOOT übersetzte zwar: »in the country of the region of the Romans«, wollte aber »country« als identisch mit »region« gefasst wissen. Der Einwurf ZAHN'S, nicht bei Landschaften, sondern nur bei Städten werde *τόπος* pleonastisch eingeschoben, ist nicht richtig. Man wird sich dabei beruhigen dürfen, dass *τόπος χωρίου* eine Bildung ist wie *θυμὸς ὀργῆς, πέλαγος θαλάσσης, ἐπιφάνεια παρουσίας* u. s. w. — nicht eigentlich ein Pleonasmus, sondern ein unständlicher und übervollständiger Ausdruck. Diese Erklärung ist den beiden anderen vorzuziehen, an die man denken könnte, nämlich *τόπος* sei = *πόλις*, oder der ganze Ausdruck sei ein militärischer. Für jene Annahme spricht die Analogie mit den anderen Adressen, und das Fehlen des Artikels vor *τόπῳ* wäre bei einem Schriftsteller wie Ignatius kein Hinderniss; allein *τόπος* als

¹ Hier sind die Nachweisungen zu vergleichen, die Hr. DUCHESNE, *Fastes épisc. de l'ancienne Gaule* I p. 36 f. 38 f. über die Metropolitankirchen in ältester Zeit gegeben hat. Sie bedürfen freilich der Einschränkung und Sichtung, aber sind doch lehrreich. Jedenfalls haben die Verhältnisse, auf die der 6. Kanon von Nicaea anspielt, bez. die er ordnet, in embryonaler Gestalt schon in der Urzeit der Kirche bestanden.

² Die Orientalen sagten gerne »*πόλις Ῥωμαίων*« für »Rom«, s. Mart. Polyc. ms. Mosq. (Schluss): *ἤκουσεν φωνὴν ἐν τῇ Ῥωμαίων πόλει ἰπάρχων*. Tatian, Orat. 35: *ἔσχατον δὲ τῇ Ῥωμαίων ἐνδοατρίφας πόλει*. Euseb., h. e. VII, 30, 19: *οἷς ἂν οἱ κατὰ τὴν Ἰταλίαν καὶ τὴν Ῥωμαίων πόλιν ἐπίσκοποι τοῦ ὁγματος ἐπιστέλλοιεν*.

»Stadt« zu fassen, ist höchst precär. An ein militärisches Bild könnte man denken wegen *προκαθήσθαι*: allein es fehlt doch jeder bestimmtere Hinweis darauf, dass der Verfasser, der sich allerdings zur Zeit unter Soldaten bewegte (Rom. 5: *ἐνδεδεμένοις δέκα λεοπάρδοις, ὃ ἔστιν στρατιωτικὸν τάγμα*) und soldatische Ausdrücke brauchte (ad Polyc. 6: *ἄκκεπτα, δεσέρτωρ, δεπόσιτα*, u. s. w.), hier an Militärisches gedacht hat — an die Liebe der römischen Gemeinde denkt er. Also ist *ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων* einfach = »in agro Romano«.

ἀξιόθεος, ἀξιοπρεπής, ἀξιομακάριστος, ἀξίεπανος, ἀξιεπίτευκτος, ἀξιοάγνος — καὶ *προκαθημένη τῆς ἀγάπης, χριστόνομος, πατρώνυμος*] Zunächst schiebt Ignatius asyndetisch sechs, mit *ἄξιος* zusammengesetzte Adjective ein: er liebt es auch sonst, gerade solche zu gebrauchen¹. In ihrer Zusammenstellung hat der Verfasser das Gegentheil eines logischen Stils und eines feineren Sprachgefühls offenbart: denn *ἄξιος* hat in den von ihm gebrauchten Compositionen nicht überall denselben Sinn. Zuerst wird die Gemeinde als solche bezeichnet, die Gottes würdig ist, sodann als der Ehre², der Seligpreisung und des Lobes würdig. Unsicher ist, was das fünfte Praedicat bedeutet³, entweder »würdig, dass man sich mit ihr vereinige«, oder »würdig des Erfolges«. Letztere Bedeutung ziehe ich vor: denn die andere erscheint hier zu speciell; doch wage ich nicht sicher zu entscheiden. Das letzte Attribut⁴ kann nur als »würdig in Reinheit« verstanden werden. Nach diesen eingeschobenen Exclamationen nimmt Ignatius das *προκάθηται* wieder auf, um es näher zu bestimmen (s. o.). Noch war nicht gesagt, worauf sich das *προκαθήσθαι* der römischen Gemeinde bezieht; nun folgt die Determinirung — auf die *ἀγάπη*. In dem Momente geht die Bedeutung des Begriffs »Vorstellen« nothwendig in die andere über: »Schützen, Vorsorge tragen, Procuriren«. Der römischen Gemeinde kommt ein *προκαθήσθαι* zu, sofern sie die Schützerin (Patronin) der Liebe ist⁵. »*Patrona (procuratrix) caritatis*« — für diesen Sinn sprechen

¹ Ausser den hier gebrauchten finden sich noch *ἀξιαγάπητος* (Philad. 5), *ἀξιοθαύμαστος* (a. a. O.), *ἀξιοπίστος* (Philad. 2, Polyc. 3, Trall. 6: *καταξιοπιστευόμενοι*; an allen drei Stellen im schlimmen Sinn), *ἀξιοπλοκος* (Magn. 13), *ἀξιονόματος* (Ephes. 4). *Ἀξιοπρεπής* findet sich im Superlat. auch Magn. 13, *ἀξιόθεος* auch Trall. inscr., Magn. 2, Rom. 1, Smyrn. 12, *ἀξιομακάριστος* auch Ephes. inscr. u. 12, Rom. 10. Auch *ἄξιος* selbst wird von Ignatius oft gebraucht.

² Wenn *ἀξιοπρεπής* so zu übersetzen ist. Das Wort findet sich auch bei Xenophon, Conv. 8, 4. Auch *ἀξιομακάριστος* findet sich bei Xenophon, Apol. 34, ferner *ἀξίεπανος* und *ἀξιεπαίνετος*.

³ S. LIGHTFOOT'S Note z. d. St. Das Wort ist m. W. *ἀπ. λεγ.*, aber s. *ἀνεπίτευκτος, εἰπέτευκτος* und *ἐνσεπίτευκτος*.

⁴ Es ist m. W. auch *ἀπ. λεγ.*

⁵ Wenn der Bischof »*προκαθεζόμενος ἀληθείας*« in dem pseudoclementinischen Brief heisst, so ist an seine Praesidentenwürde innerhalb irdischer Verhältnisse (in der Gemeinde) nicht mehr gedacht; nur das Wort »*praesidere*« ist beibehalten, aber der

auch die beigesetzten Worte *χριστόνομος*¹ und *πατρώνυμος*. Das erstere — eine merkwürdige Bildung — darf, soviel ich sehe, nicht mit LIGHTFOOT als »observing the law of Christ« noch mit dem alten Lateiner als »*habens Christi legem*« noch als »*Christum tamquam legem habens*« gefasst werden, sondern ist = »von Christus beherrscht« (Ableitung von *νέμω*). Also ist auch nicht auf Stellen wie Gal. 6. 2 zu verweisen. Dennoch zeigt sich ein naher Zusammenhang zwischen *προκαθημένη τῆς ἀγάπης* und *χριστόνομος*: indem die Gemeinde sich als *procuratrix caritatis* bethätigt, erweist sie sich als *χριστόνομος*; denn die brüderliche Liebe und Christi Herrschaft gehören zusammen. Das andere Wort hat auch die engste Beziehung zu dem *προκαθῆσθαι τῆς ἀγάπης*; denn »Gott ist die Liebe«; wo also von Jemandem ausgesagt werden kann, dass er mit der Liebe in Verbindung steht, da giebt man ihm damit ein göttliches Attribut². Übrigens — wer unsere Stelle als in den Ausdrücken militärisch gefärbt beurtheilt, kann in *χριστόνομος* den Feldherrn erkennen und sich bei *πατρώνυμος* erinnern, dass, während die römischen Heeresabtheilungen ihre Namen nach Menschen hatten oder sonst irdische Bezeichnungen führten, diese Truppe ihren Namen nach dem himmlischen Vater führt.

Gedanke ist in den anderen übergeführt, dass er der Schützer (Vertreter) der Wahrheit sei (»Vorsteher der Wahrheit — im strengen Sinn — wäre ein Unsinn). Ebenso ist hier an eine eigentliche Praesidentschaft nicht zu denken; denn man kann nicht »Praesident über die Liebe« sein; aber auch daran ist nicht zu denken, dass die römische Gemeinde direct als diejenige vorgestellt werden soll, welche alle übrigen in der Liebe übertrifft; denn von den anderen Gemeinden ist hier nicht die Rede (das erkennt auch NIRSCHL, a. a. O. S. 65 an: »Ignatius will nicht sagen, die römische Kirche übertreffe alle in ihrer Liebe und Wohlthätigkeit; denn dann würde er eine andere Construction gewählt haben«). Also bleibt nichts übrig, als *προκαθῆσθαι* hier im Sinne von »*procurare*« zu nehmen. NIRSCHL freilich meint die Deutung »Vorsteherin über die Liebe« festhalten zu können; aber um sie zu halten, muss er folgende willkürliche Erklärung geben: »das Praesidium der römischen Kirche erstreckt sich über das ganze Gebiet der christlichen Liebe und Liebeshätigkeit; sie steht autoritativ leitend und ordnend an der Spitze der gesammten christlichen Liebeshätigkeit der Gläubigen. Das Gebiet ihrer Autorität reicht also so weit, als der Glaube und die Liebe reichen, somit über die ganze Christenheit, über die ganze Kirche«. Die Berufung NIRSCHL's darauf, *προκαθήμενος τῆς ἀνατολῆς* heisse Praesident über den Osten, also heisse *προκαθ. τ. ἀγάπης* Praesident über die Liebe, verschlägt natürlich nicht; denn die Liebe ist keine Region. Aber selbst wenn die Analogie zuträfe, heisst »Liebe« nicht »gesammte christliche Liebeshätigkeit« und die »gesammte christliche Liebeshätigkeit« ist nicht = »Christenheit«.

¹ *χριστόνομος* ist weniger gut bezeugt und aus dem folgenden Wort entstanden.

² LIGHTFOOT bemerkt nach der Verweisung auf Ephes. 3, 14 f.: »The Lexicons give no other example of this word, though the derivatives *πατρωνικός*, *πατρωνικός*, are not uncommon in later writers, and *πατρώνυμος* occurs even in Aeschylus Pers. 151 τὸ πατρωνίμιον γένος ἡμέτερον (where BLOMFIELD would read τὸ πατρώνυμιον ὦν κτλ.). This same play also offers a good analogy to the preceding word in *Περσόνομος* ver. 916.« Nicht *πατρώνυμος*, wohl aber *Σατανώνυμος* habe ich gefunden, nämlich in der Vita Euthymii c. 9, 14 (DE BOOR p. 36 f.): ὁ γὰρ Σατανώνυμος ἀκμὴν κατὰ σου διαπρίεται Σαμωνᾶς.

Noch ist ein Wort über den Sinn von »ἀγάπη« hier zu sagen. PEARSON hat dies bei Ignatius häufige Wort an einigen Stellen als blosses Redefloskel verstehen wollen (ἡ ἀγάπη ὑμῶν wie ἡ εὐσέβεια ὑμῶν oder ἡ ἀγιότης ὑμῶν), so Trall. 3. 13; Rom. 9 (bis); Smyrn. 12; Philad. 11. Allein mit Recht bemerkt LIGHTFOOT, dass dies ein Anachronismus wäre. Von Anderen sind dieselben Stellen und Smyrn. 6 so gedeutet worden, als sei ἀγάπη = der Liebesbund, die Bruderschaft. Allein an keiner Stelle ist diese fragwürdige Bedeutung gefordert. Trall. 3 heisst der Bischof der Traller, Polybius, »τὸ ἐξεμπλᾶριον τῆς ἀγάπης ὑμῶν«, d. h. »Polybius was an illustration of their affection for the martyr« (LIGHTFOOT). Trall. 13 (ἀσπάζεται ὑμᾶς ἡ ἀγάπη Συμωναίων καὶ Ἑφesiών), Rom. 9 (μόνος αὐτὴν Ἰησοῦς Χριστὸς ἐπισκοπήσει καὶ ἡ ὑμῶν ἀγάπη . . . ἀσπάζεται ὑμᾶς τὸ ἐμὸν πνεῦμα καὶ ἡ ἀγάπη τῶν ἐκκλησιῶν), Philad. 11 (ἀσπάζεται ὑμᾶς ἡ ἀγάπη τῶν ἀδελφῶν τῶν ἐν Τρωάδι. cf. Smyrn. 12) genügt die Bedeutung »Liebe« nicht nur, sondern sie ist Rom. 9 (erste Stelle) sogar gefordert. Aber auch Smyrn. 6 (wo es von den Haeretikern heisst: περὶ ἀγάπης οὐ μέλει αὐτοῖς, οὐ περὶ χήρας, οὐ περὶ ὄρφανῶν, οὐ περὶ δεδεμένον, οὐ περὶ πεινῶντος ἢ διψῶντος) sind weder die Agapen im technischen Sinn gemeint¹, noch der Bruderbund, sondern das Wort fasst die nachher einzeln genannten Werke der Barmherzigkeit zusammen. Nur der Zusammenhang gestattet, es mit »Liebesthätigkeit« zu übersetzen. Hier nach heisst auch an unserer Stelle ἀγάπη nichts Anderes als »Liebe«²; gemeint aber ist natürlich die thätige Liebe. Die römische Kirche wird als *procuratrix* der Bruderliebe gefeiert. Zu vergleichen ist das Lob, welches um das Jahr 170 der Bischof Dionysius von Korinth der römischen Gemeinde gespendet hat (bei Euseb., h. e. IV, 23): ἐξ ἀρχῆς ὑμῖν ἔθος ἐστὶ τοῦτο. πάντας μὲν ἀδελφούς ποικίλως εὐεργετεῖν. ἐκκλησίαις τε πολλαῖς ταῖς κατὰ πᾶσαν πόλιν ἐφόδια πέμπειν. ὧδε μὲν τὴν τῶν δεομένων πενίαν ἀναψύχοντας, ἐν μετάλλοις δὲ ἀδελφοῖς ὑπάρχουσιν ἐπιχορηγοῦντας· δι' ὧν πέμπετε ἀρχήθεν ἐφοδίων πατροπαράδοτον ἔθος Ῥωμαίων Ῥωμαῖοι φυλλάττοντες. Auch an den I. Clemensbrief, jenes römische Gemeindeschreiben, ist zu erinnern, sowohl um seiner Gesammthaltung willen, als wegen Stellen wie c. 21, 7f.: 49–55. Erscheinen doch die Ehrentitel, die Ignatius der römischen Gemeinde giebt (προκαθημένη τῆς ἀγάπης, χριστόνομος, πατρώνυμος), wie ein Echo des 49. Capitels jenes Briefs: ὁ ἔχων ἀγάπην ἐν Χριστῷ ποιησάτω τὰ τοῦ Χριστοῦ παραγγέλματα . . . τὸ ὕψος εἰς ὃ ἀνάγει ἡ ἀγάπη ἀνεκδύγητόν ἐστιν. ἀγάπη κολλᾷ

¹ Wie Smyrn. 8.

² Nach NIRSCHL, a. a. O. S. 65f., bezeichnet ἀγάπη sowohl die gesammte christliche Liebesthätigkeit als den gesammten Liebesbund der christlichen Kirche.

ἡμᾶς τῷ θεῷ κτλ. Da Ignatius nicht selbst in Rom gewesen ist¹, so erklärt sich das hohe Lob, welches er der Gemeinde spendet, am besten durch die Annahme, dass er ausser den thatsächlichen Beweisen römischer Bruderliebe (Übersendung von Unterstützungen) auch schriftliche Kundgebungen der Gemeinde gekannt hat.

An solche — wenn man nicht eine willkürliche Zusammenstellung annehmen will — wird auch passend bei den letzten drei Ruhmestiteln, die Ignatius der Gemeinde giebt, zu denken sein. Die römischen Christen sind:

- (1) κατὰ σάρκα καὶ πνεῦμα ἠνωμένοι πάσῃ ἐντολῇ Ἰησοῦ Χριστοῦ,
- (2) πεπληρωμένοι χάριτος θεοῦ ἀδιακρίτως,
- (3) ἀποδωλισμένοι ἀπὸ παντὸς ἀλλοτρίου χρώματος.

Alle diese drei Praedicate können aus dem römischen Schreiben nach Korinth (dem Clemensbrief) vortrefflich abgeleitet werden; denn (1) in dem Schreiben hat sich die römische Gemeinde in vorzüglicher Weise über so viele Sittengebote verbreitet, dass das »ἠνωμένοι κτλ.« aus dem Brief klar hervorgeht. Aber auch (2) das »πεπληρωμένοι κτλ.«² empfängt von dort sein Licht. Die Festigkeit, mit der die römische Gemeinde die ihr geschenkte geistliche Erkenntniß vertritt, ist einer der hervorstechendsten Züge in dem Briefe neben dem Selbstbewusstsein, daher der heilige Geist durch sie rede (c. 63). Endlich zu dem dritten Stück — die Gemeinde wird mit reinem Wasser verglichen, dem keine trübende Farbe beigemischt ist³ — kann man sich erinnern, dass 50–60 Jahre später Irenaeus den I. Clemensbrief benutzt hat, um an ihm die Reinheit des apostolischen Glaubens, wie ihn die römische Gemeinde bezeugt und überliefert hat, nachzuweisen. Das Lob des Ignatius besagt, dass die römische Kirche durch keine Haeresie entstellt ist⁴ (während in den orientalischen Gemeinden bereits Haeretiker verschiedener Art ihr Wesen trieben). Man muss annehmen, dass dies auf wirklicher Kunde beruhte. Soviel wir wissen, ist Rom auch später selten der Ausgangspunkt haeretischer Bewegungen gewesen; sie wurden vielmehr dorthin verpflanzt. Indessen ist das keineswegs in jeder Hinsicht ein Lob.

¹ Dass er Personen gekannt hat, die in Rom gewesen waren, ist freilich mehr als wahrscheinlich. Specieell gilt das von dem Epheser Krokus, der Rom. 10 genannt ist.

² Über ἀδιακρίτως s. die Note LIGHTFOOT'S z. d. St. und zu Ephes. 3; es heisst nicht »unzertrennlich« hier, sondern »ohne zu schwanken«.

³ Zu ἀποδωλισμένοι s. d. Note von LIGHTFOOT (und ad Philad. 3: οὐχ ὅτι παρ' ὑμῶν μερισμὸν εἶρον ἀλλ' ἀποδωλισμένον); sehr treffend verweist er auf Stobaeus Flor. I, 73: θεὸς . . . εἰλικρινῆ καὶ δωλισμέναν ἔχει τὰν ἀρετὰν ἀπὸ παντὸς τῷ θνατῷ πάθεος.

⁴ Ähnliches später oft, s. z. B. Theodoret ep. 116 u. a. »Romae nulla haeresis exorta est«.

Ausser der Adresse finden sich in dem kurzen Schreiben des Ignatius noch drei Stellen, an denen die Bedeutung der römischen Gemeinde hervortritt¹. Die Stelle c. 3 besagt, dass die römische Gemeinde niemals irgend Jemandem etwas missgönnt², also auch nicht das Martyrium —, vielmehr Andere³ (für das Martyrium) instruiert habe⁴. Diese Angabe kann nicht aus der Luft gegriffen sein. Wiederum ist es der erste Clemensbrief, der ihr eine Unterlage giebt; man vergleiche besonders c. 5–7, 1; c. 45–46, 1; c. 55⁵. Wenn Ignatius fortfährt: ἐγὼ δὲ θέλω ἵνα κἀκεῖνα βέβαια ἦ ἃ μαθητεύοντες ἐντέλλεσθε, so macht das »καί« Schwierigkeit. Wahrscheinlich ist als Gegensatz zu ἃ μαθητεύοντες ἐντέλλεσθε ein ἃ ἑαυτοῖς ἐντέλλεσθε zu denken, und der Sinn ist: »wie das bei euch stets fest und gewiss bleibt, was ihr euch selbst befiehlt, so wünsche ich, dass auch das fest und gewiss bleibe, was ihr in euren Briefen vorschreibt«, seil. die wirkliche Leistung des Martyriums im gegebenen Fall (sie sollen also ihm, den fremden Bischof, nicht durch falsche Fürsorge um sein Martyrium bringen). Dass hier der römischen Gemeinde ein μαθητεύειν⁶ und ἐντέλλεσθαι beigelegt wird, darf somit nicht dem besonderen Zusammenhang entnommen oder gepresst werden. Auch andere Gemeinden werden als »lehrende« (in bestimmter Hinsicht) bezeichnet, und Ignatius will ihr Schüler sein (s. Ephes. 3. 10 u. s. w.):

¹ Dazu mag auch auf die Stellen c. 1: φοβούμαι τὴν ἡμῶν ἀγάπην, μὴ αὐτῇ με ἀκῆσις: ἡμῶν γὰρ εὐχερὲς ἔστιν, ὃ θέλετε ποιῆσαι, und c. 8: οὐκ ἐπι θέλω κατὰ ἀνθρώπους ζῆν τοῦτο ὅδ' ἔσται, ἐὰν ἡμεῖς θελήσῃτε θελήσατε, ἵνα καὶ ἡμεῖς θελητήτε hingewiesen sein, wo Ignatius die Befürchtung ausspricht, die römische Gemeinde könnte ihren Einfluss gebrauchen, um sein Martyrium zu hintertreiben. Man muss daraus schliessen, dass dem Ignatius bekannt gewesen ist, dass die Gemeinde Beziehungen zu den höchsten Kreisen besass. Näheres lässt sich darüber leider nicht sagen; aber von dem Schluss des paulinischen Philipperbriefs — wo Christen ἐκ τῆς οἰκίας τοῦ Καίσαρος grüssen — bis zu Commodus-Marcia-Victor (und weiter) läuft eine Kette von Zeugnissen dafür, dass die Christengemeinde in Rom in Beziehungen zum Kaiserhof gestanden hat. Die Bitte, sein Martyrium nicht zu hintertreiben, ist der Hauptzweck des Römerbriefs des Ignatius.

² So ist das ἐβασκάνετε zu fassen und nicht als »verleumdend«, s. c. 7: βασκάνια ἐν ἡμῶν μὴ κατοικεῖτω.

³ Damit können nur ausserrömische Christen gemeint sein.

⁴ Das »ἐδιδάξατε« kann hier, wie der Context lehrt, nicht im allgemeinen Sinne stehen, sondern muss sich auf das Martyrium beziehen; so auch LIGHTFOOT, der mit Recht Ephes. 3 vergleicht. Dann aber ist auch schon das »ἐβασκάνετε οὐδενί« auf das Martyrium zu deuten.

⁵ Schriftstellerische Abhängigkeit der Ignatiusbriefe vom ersten Clemensbrief ist übrigens nicht nachweisbar (die Stellen, die Hr. ZAHN, Ignatius v. Antioch. S. 618 verglichen hat, beweisen nichts); aber wenn auch die Sätze- und Wörtervergleiche zu einem negativen Resultat führt, so ist es doch wahrscheinlich, dass Ignatius den Clemensbrief gekannt hat.

⁶ Sensu transitivo, s. c. 5 und Ephes. 3. 10.

ἐντέλλεσθαι aber braucht er Rom. 4 von seiner eigenen Person (ἐγὼ γράφω πάσαις ταῖς ἐκκλησίαις καὶ ἐντέλλομαι πᾶσιν). Also lässt sich aus diesen Worten nichts für eine besondere Bedeutung der römischen Gemeinde schliessen, ebensowenig wie aus dem »ἐδιδάξατε«, da es weder eine ständige, noch eine amtliche, noch eine allgemeine Thätigkeit der römischen Gemeinde zum Ausdruck bringt, sondern, wie der Zusammenhang lehrt, auf specielle Ermahnungen anspielt, die die römische Gemeinde in Bezug auf das Martyrium gegeben hat.

Die zweite Stelle (c. 4) besagt, (1) dass Petrus und Paulus der römischen Gemeinde — das darf man suppliren — Diataxen gegeben haben; bei keiner anderen Gemeinde bemerkt Ignatius das (nur von den ephesinischen Christen gilt, dass sie Παύλου συμμύσται sind, Ephes. 12); (2) dass diese Apostel Märtyrer geworden sind¹. Diese Thatsachen müssen notorisch gewesen sein: aber wahrscheinlich ist doch auch auf I Clem. 5 zu verweisen, wo ebenfalls Petrus und Paulus zusammen genannt sind² und an ihr Martyrium erinnert wird. Einen Vorrang oder Vorzug der römischen Gemeinde hat Ignatius aus der Beziehung des Petrus und Paulus zu ihr nicht abgeleitet.

Die dritte Stelle (c. 9) ist die wichtigste. In allen Briefen empfiehlt Ignatius seine verwaiste Gemeinde der Fürbitte der Schwesterkirchen (s. z. B. Magn. 14: μνημονεύετε . . . ἐν ταῖς προσευχαῖς ὑμῶν . . . τῆς ἐν Συρίᾳ ἐκκλησίας . . . εἰς τὸ ἀξιωθῆναι τὴν ἐν Συρίᾳ ἐκκλησίαν διὰ τῆς ἐκτενείας ὑμῶν δροσισθῆναι), und ad Polyc. 7 kann er sogar schreiben: ἐπειδὴ ἡ ἐκκλησία ἡ ἐν Ἀντιοχείᾳ τῆς Συρίας εἰρηνεύει, ὡς ἐδηλώθη μοι, διὰ τῆς προσευχῆς ὑμῶν. Allein die Stelle in unserem Brief scheint doch sehr anders zu lauten: μόνος (τὴν ἐν Συρίᾳ ἐκκλησίαν) Ἰησοῦς Χριστὸς ἐπισκοπήσει³ καὶ ἡ ὑμῶν ἀγάπη. Die antiochenische Kirche wird hier der Obhut der römischen Gemeinde anvertraut; diese Obhut wird als eine »bischöfliche« bezeichnet, und die Liebe der Gemeinde wird in dieser ihrer bischöflichen Function unmittelbar nach und neben Jesus Christus genannt! Gewiss dürfen diese Thatsachen nicht abgeschwächt werden: allein man muss zugleich darauf achten, wodurch sich nach Ignatius die ἐπισκοπή der römischen Gemeinde über die antiochenische vollziehen soll. Μνημονεύετε ἐν τῇ προσευχῇ ὑμῶν τῆς ἐν Συρίᾳ ἐκκλησίας, ἥτις ἀντὶ ἐμοῦ ποίμην τῷ θεῷ χρῆται, heisst es in dem voran stehenden Satze. Nur

¹ Dies folgt aus dem Wort ἐλεύθερος nach der Erklärung, die Ignatius ihm giebt.

² Richtig LIGHTFOOT: »It is worth observing that this phenomenon appears in the earliest document emanating from, as well as in the earliest document addressed to the Roman church, after the death of the two Apostles«.

³ Gott selbst als Bischof (Hirte) Magn. 3, Polyc. inscr. und in unserem Capitel unmittelbar vor den oben angeführten Worten: ποιμὴν τῷ θεῷ χρῆται.

an die Fürbitte ist appellirt: weder von der Absendung eines Boten oder gar eines Administrators ist die Rede; nicht einmal von Briefen, die sie nach Antiochien richten sollen, wird gesprochen; vielmehr denkt sich Ignatius die *ἐπισκοπή* der römischen Gemeinde ebenso ideal — in seinem Sinne freilich erst recht real — wie die *ἐπισκοπή* Jesu Christi. Die *ἀγάπη* der römischen Gemeinde ist für ihn das Entscheidende, wie in der Adresse, so hier. Man wird also urtheilen müssen: Ignatius hat in allen seinen Briefen um Fürbitte für die antiochenische Gemeinde gebeten und in solcher Fürbitte eine mächtige Kraft gesehen, aber nur in dem römischen Schreiben hat er von einem »*ἐπισκοπεῖν*« gesprochen. Will man das nicht für zufällig halten — und vielleicht ist es nicht zufällig —, so folgt, dass er auf die Fürbitte der römischen Gemeinde als der *προκαθημένη τῆς ἀγάπης* ein besonderes Gewicht gelegt hat. Unter der Aufsicht Jesu Christi und durch die Fürbitte der römischen Gemeinde wusste er seine verwaiste Kirche geborgen¹.

Die Ergebnisse dieser Studie sind folgende:

1. Ignatius hat die römische Gemeinde vor anderen christlichen Gemeinden hervorgehoben, aber nirgendwo ein Amt in ihrer Mitte — weder Bischof noch Presbyter noch *cathedra* — auch nur genannt. Das ist um so bemerkenswerther, als er sich in den anderen Briefen mit dem Bischof und den Klerikern viel zu schaffen macht und sie hoch feiert.

2. Ignatius hat die römische Gemeinde um ihres Glaubens, ihrer sittlichen Erkenntniß und Kraft, ihrer Festigkeit, Lehrreinheit und Lethreinheit sowie um ihrer thätigen Liebe willen gepriesen (ausserdem war ihm bekannt, dass die Gemeinde in höheren Kreisen Einfluss besass).

3. Einen Supremat der römischen Gemeinde über die anderen Gemeinden hat Ignatius nirgends vorausgesetzt. Wenn er sie »*προκαθημένη τῆς ἀγάπης*« genannt hat, so dachte er daran, dass sie in besonderem Sinne durch Wort und That die procuratrix der »*caritas*« war und sich die Sorge für andere Gemeinden zur Pflicht gemacht hatte. Dieses »*προκαθημένη τῆς ἀγάπης*« schwebte ihm schon vor, als er die Worte »*προκάθεται ἐν τόπῳ χωρίου Ῥωμαίων*« niederschrieb. In dieser Phrase ist *ἐν τόπῳ κτλ.* rein local zu fassen, den

¹ Ignatius bleibt in seiner Aussage noch immer hinter dem zurück, was die römische Gemeinde bereits einer Schwestergemeinde gegenüber unternommen hatte. Sie hat in dem Brief nach Korinth (um d. J. 95) factisch ein »*ἐπισκοπεῖν*« über die dortige Christengemeinde ausgeübt.

Platz bezeichnend, an welchem das *προκαθῆσθαι* stattfindet. Die Bezeichnung des Platzes selber aber als »τόπος χωρίου Ῥωμαίων« ist entweder einfach = *χωρίον Ῥωμαίων* oder (unwahrscheinlich) = *πόλις χωρίου Ῥωμαίων*. In beiden Fällen ist mit Absicht ein grösserer District — aber nicht das römische Reich — genannt, um die römische Gemeinde ebenso auszuzeichnen, wie die antiochenische durch den Namen *ἐκκλησία τῆς Συρίας* ausgezeichnet wird. Schwerlich aber ist zu verkennen, dass Ignatius, indem er in der Adresse dieses Briefs das ihm sonst geläufige »τῇ ἐκκλησίᾳ τῇ οὔσῃ ἐν« durch »τῇ ἐκκλησίᾳ ἣ προκαθῆται ἐν« ersetzt, die römische Gemeinde aus der Zahl der anderen hervorheben wollte.

4. Die besonders hohen Attribute, die Ignatius der römischen Gemeinde spendet, können — von der allgemeinen Kunde abgesehen, die man über ihre ausgezeichnete Haltung und Thätigkeit in der ganzen Christenheit besass — sehr wohl aus dem Eindrücke abgeleitet werden, den das römische Gemeindeschreiben (der Clemensbrief) auf den Bischof gemacht hat. Von hier aus sind auch andere Züge in seinem Römerbriefe zu verstehen.

5. In dem »ἄλλους ἐδιδάξατε« bez. »μαθητεύοντες ἐντέλλεσθε« ist keine Anspielung auf ein Lehramt oder eine regelmässige Lehrthätigkeit der römischen Gemeinde in Beziehung zu anderen Gemeinden enthalten.

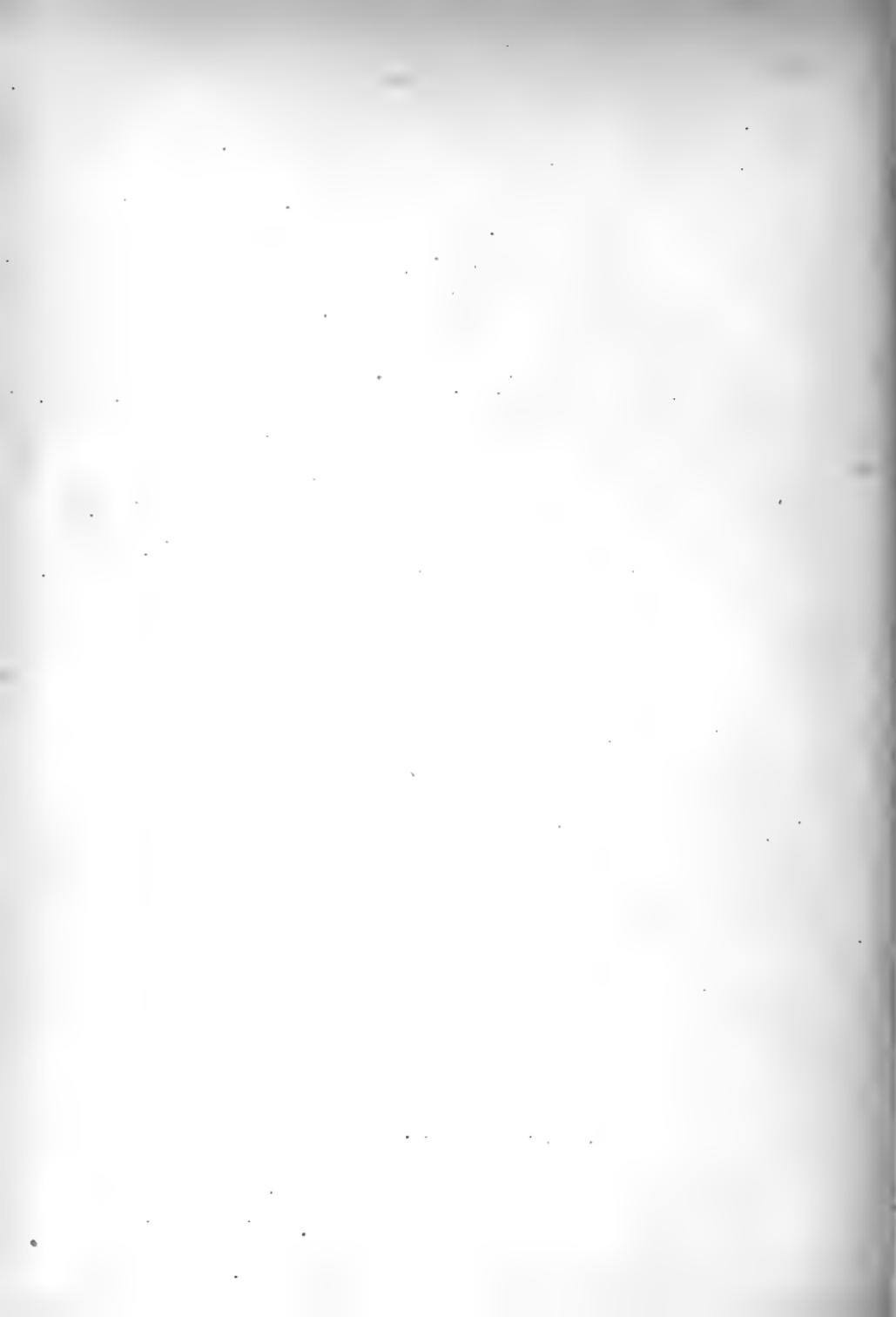
6. Ignatius hat an das besondere Verhältniss der Apostel Petrus und Paulus zu der römischen Gemeinde und an den Märtyrertod dieser Apostel erinnert, ohne von hier aus irgend welche Vorrechte oder einen besonderen Vorzug der Gemeinde abzuleiten.

7. Ignatius hat, gemäss seiner Einsicht, dass die römische Gemeinde vor allen anderen in der Bruderliebe treu und wachsam ist, ihrer Fürbitte für seine verwaiste Gemeinde wahrscheinlich eine besondere Kraft beigemessen und in diesem Sinne von einem bischöflichen Wirken der Gemeinde für die entfernte Schwester gesprochen; aber er hat nicht daran gedacht, die antiochenische Kirche wirklich der Leitung der römischen zu unterstellen, wie denn auch das »ἐπισκοπεῖν«, von der Liebe einer ganzen Gemeinde ausgesagt, nur tropisch verstanden werden kann. —

Die römische Gemeinde besass zur Zeit des Ignatius noch kein Ansehen und keine Rechte, die sie nicht den natürlichen Verhältnissen ihrer Lage und Grösse sowie ihrer sittlichen Kraft und ihrer oekumenischen Sorge für die anderen Gemeinden verdankte. Sie war unstreitig die erste Kirche der Christenheit. Kannte sie der antiochenische Bischof Ignatius als solche, so dürfen wir sicher sein, dass

dieses ihr moralisches Ansehen damals bereits in weiten Kreisen der Christenheit feststand. Mehr als ein moralisches Ansehen und die in der Liebe sich darstellende Grösse dieser Kirche hat Ignatius in seinen Worten nicht zum Ausdruck gebracht — von Hierarchischem oder Klerikalem oder den besonderen Rechten einer Persönlichkeit in Rom findet sich auch nicht eine Spur. Aber wer nicht ausschweifende Wünsche hegt, wird finden, dass ein glänzenderes Zeugniß im Zeitalter Trajan's oder Hadrian's für die Erhabenheit der römischen Kirche gar nicht erwartet werden kann. Er wird aber ferner urtheilen müssen, dass Ignatius den späteren Ansprüchen der römischen Kirche unbewusst einen bedeutenden Dienst geleistet hat; denn er hat seine Worte so gewählt, dass sie, aus dem Zusammenhang gerissen, vom Standpunkt einer späteren Zeit beleuchtet und auf den Papst (statt auf die Gemeinde) angewendet, als Zeugnisse für sehr entwickelte Stufen des Papstthums (für den Universalepiskopat des römischen Bischofs, für das allgemeine Lehramt der römischen Kirche, u. s. w.) erscheinen können. Diese geschichtlichen Bildungen bezeugen sie nun freilich nicht, aber sie enthüllen uns die tiefliegenden Wurzeln ihres Ursprungs.

Ausgegeben am 13. Februar.



1896.
VIII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

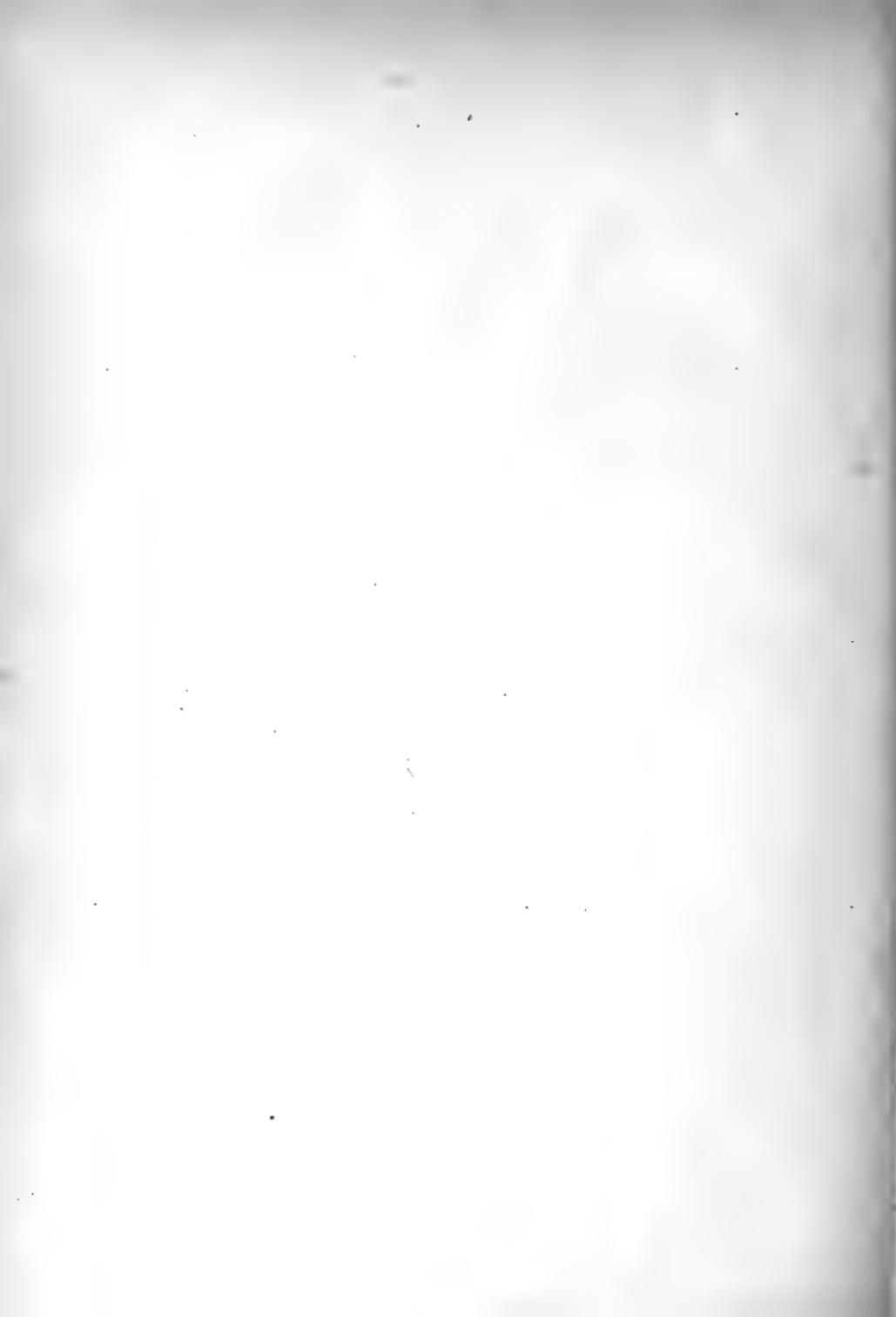
13. Februar. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. SACHAU las über die Poesie in der Volkssprache der Nestorianer. Die Mittheilung erfolgt in einem der nächsten Stücke.

2. Hr. KLEIN legte die umstehend folgende zweite Mittheilung des Hrn. Dr. L. WULFF in Schwerin i. M. zur Morphologie des Natronsalpeters vor.

Die Hrn. Dr. MAX NOETHER, Professor der Mathematik an der Universität Erlangen, und Dr. HEINRICH WEBER, Professor der Mathematik an der Universität Strassburg, sind von der Akademie zu correspondierenden Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Classe gewählt.



Zur Morphologie des Natronsalpeters.

VON DR. LUDWIG WULFF
in Schwerin i. M.

Zweite Mittheilung.

(Vorgelegt von Hrn. C. KLEIN.)

b. Strahlige nicht paralleltheilige Wachstumsformen.

Während bei allen früher¹ beschriebenen Bildungen die Angehörigkeit der Theile eines Exemplares zu einem Individuum gut ersichtlich ist, kommen strahlige Wachstumsformen vor, bei denen die neu entstehenden Subindividuen gegen die zunächst gelegenen Subindividuen geneigt sind, so dass bei stark zusammengesetzten Wachstumsformen zuletzt ein sehr unregelmässig erscheinendes Gewirr von verschieden orientirten Krystallen entsteht.

Während sich die paralleltheiligen Wachstumsformen besonders in Folge von anfänglichen Überconcentrationen bilden, entstanden die typisch entwickelten strahligen als nachträgliche Gebilde, wenn ich langsame Verdunstungskrystallisationen monatelang fortsetzte. Entweder treten zuerst kleine Ansätze von neuen Krystallen an den einspringenden Kanten der incompacten Exemplare auf, worauf das Wachstum dieser Ansätze weit schneller fortschreitet, so dass die nicht paralleltheiligen Partien die ursprünglichen Krystalle überwuchern und später ganz umschliessen; oder es treten auch Ansätze an den Krystallen auf, so dass dieselben ganz die Gestalt annehmen, wie es für mikroskopische Krystallisationen mit Zusatz von Natronwasserglas in der oben citirten Mittheilung, Fig. 3, angegeben ist. Ob auch die Individuen der mikroskopischen Ansätze nicht paralleltheilig waren, konnte ich bei der Kleinheit derselben nicht entscheiden.

Die eingehende Arbeit von TSCHERMAK² über die gewundenen Quarzkrystalle veranlasste mich, auch bei den nicht parallel aufge-

¹ Diese Berichte 1895. S. 715—732.

² Denkschriften der Wiener Akademie der Wissenschaften 1894, Bd. 41, S. 365.

bauten Wachstumsformen von Natronsalpeter zu untersuchen, ob sich eine regelmässige Anordnung in den Abweichungen von der Parallelität erkennen lässt.

Leider lernte ich die Arbeit erst gegen das Ende meiner bisherigen Krystallisationen mit nicht parallelen Wachstumsformen von Natronsalpeter kennen, so dass ich nur an einigen wenigen Exemplaren noch die Untersuchungen ausführen konnte, die hier folgen.

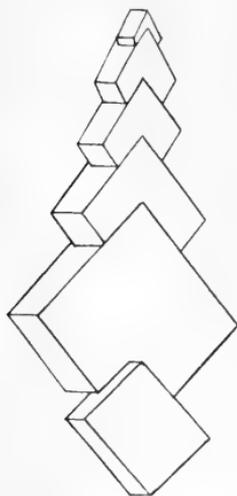
Es ist nicht zu verkennen, dass meist bei den benachbarten Exemplaren die Verschiebung derselben so stattgefunden hat, dass die später entstandenen Krystalle gegen die vorher entstandenen so verschoben sind, dass

1. eine Nebenaxe den benachbarten Exemplaren gemeinsam erscheint, und

2. die dieser Axe parallelen Rhomboederflächen der später entstandenen Krystalle gegen die früheren die Lage von Flächen flacherer Rhomboeder erhalten.

Neben unregelmässig angeordneten Gruppen, deren Unregelmässigkeiten durch wechselnde Verschiebungen nach verschiedenen Neben-

Fig. 1.



axen erklärt werden könnten, finden sich auch ausgeprägt reihenförmige Wiederholungen nach einer gemeinsamen Nebenaxe. In einem Falle konnte ich eine Reihe von acht Krystallen untersuchen, die die Richtung einer Nebenaxe gemeinsam hatten.

In Fig. 1 ist der untere Theil dieser Gruppe dargestellt, deren Anordnung der mikroskopischen Gruppe in Fig. 3 der früheren Mittheilung entspricht¹.

Die unteren 6 Exemplare liessen eine Einstellung des Bildes des Spaltes zu, für die Flächen der letzten Individuen waren die Reflexe nur annähernd einzustellen. Die ersten 6 Flächen waren um $1^{\circ} 5'$; $4^{\circ} 1'$; $1^{\circ} 8'$; $2^{\circ} 21'$; $0^{\circ} 48'$ gegen einander geneigt. Die 7. war gegen die 6. um etwa 3° , die 8. gegen die 7. um etwa 9° geneigt, so dass die 8. Rhomboederfläche gegen die erste um etwa 21° gedreht erschien.

Es kommen noch grössere Abweichungen vor, so dass in einem andern Falle das vierte Flächenpaar gegen das erste um etwa 35° gedreht erschien.

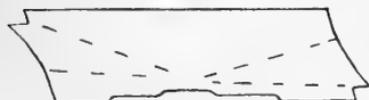
¹ Diese Berichte 1895. S. 719.

Die meisten Gebilde sind aber unregelmässig und schlecht spiegeleind, deshalb halte ich mich nicht für berechtigt, irgendwie für oder wider die TSCHERMAK'schen Erklärungsweisen aus meinen Beobachtungen Folgerungen zu ziehen.

Einen sehr abweichenden innern Aufbau zeigten die Krystalle bei Zusatz von Natriumchlorid.

Es finden sich daselbst auf manchen Rhomboederflächen Aufblätterungen, von gekrümmten Flächen begrenzt, so dass ein Schnitt durch einen Krystall mit zwei solchen Rhomboederflächen in Fig. 2 wiedergegeben ist.

Fig. 2.



Die einzelnen Theile dieser Aufblätterungen haben unter einander und mit dem Hauptkrystall ungefähr auch eine Nebenaxe gemeinsam, doch sind wegen der Krümmungen keine Messungen möglich.

Es unterscheiden sich die Aufblätterungen beim Zusatz von Natriumchlorid genetisch von den übrigen nicht paralleltheiligen Wachstumsformen bei reinen Lösungen. Während letztere als secundäre Gebilde beobachtet wurden, lassen sich die Aufblätterungen bis an das Wachstumscentrum verfolgen, wie in Fig. 2 angedeutet ist. Ausserdem haben die Aufblätterungen nicht die Eigenschaft der beschriebenen Wachstumsformen, dass sie sich durch grössere Wachstumsgeschwindigkeit auszeichnen. Im Gegentheil bleiben die Aufblätterungen auf Flächen mit geringer Wachstumsgeschwindigkeit ganz zurück und sind nur andeutungsweise zu erkennen.

Sollte für die Bildungen die TSCHERMAK'sche Erklärung der vicinalen Zwillingsbildung zutreffend sein, so würden in Fig. 2 die unregelmässigen Partien das Hauptindividuum wie bei Durchdringungszwillingen durchdringen, so dass ein Exemplar meiner Collection, welches nach 2×2 parallelen Rhomboederflächen die Aufblätterung zeigt, als ein Hauptindividuum mit zwei durchdringenden verzwilligten Partien zu deuten sein würde.

V. Zwillinge und Viellinge.

Nach vier Gesetzen habe ich Gelegenheit gehabt, Zwillingsbildungen am Natronsalpeter zu beobachten, nämlich nach $-\frac{1}{2}Rk\}01\bar{1}2\{$, nach $0Rk\}0001\{$, nach $-2Rk\}02\bar{2}1\{$ und nach $Rk\}10\bar{1}1\{$, welche vier Verwachsungsarten auch am Kalkspath gefunden sind, und von denen die erste für Natronsalpeter lange bekannt ist.

a. Verzwillingungen nach $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$.

Bei manchen langsamen Züchtungsversuchen mit grossen Mengen Lösung finden sich wie bei den mikroskopischen Versuchen Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R$, besonders zu Anfang, vereinzelt sogar in grösserer Anzahl. Im Verlaufe der Krystallisationen entstehen sie gelegentlich an Gruppen welche schwammen, oder nach dem Herabfallen von Schwimmexemplaren auf den Boden, so dass sie besonders leicht bei abnormen Bildungsweisen der Krystalle entstehen. Damit hängt auch der Umstand zusammen, dass die Zwillinge meist reich an lamellären Einschlüssen sind, doch finden sich selten auch ganz einschlussfreie Zwillinge, die keinerlei Zwillingcontactflächen im Innern erkennen lassen.

Die Zwillinge sind durchweg länglich, doch rührt diese Gestalt nur von dem Beginn des Wachstums her, bei dem das Wachstum der Zwillinge längs der beiden Individuen gemeinsamen Kantenrichtung vorwiegt. Später wachsen die Zwillinge ebenso wie die Individuen weiter, so dass die längliche Form mehr und mehr zurücktritt, auch habe ich einzeln ganz kurz entwickelte Zwillinge gefunden. Meist sind sie nur einendig entwickelt, weil sie vorwiegend an Krystallgruppen auftreten.

Die gegenseitige Lage und Grösse der Zwillingindividuen ist sehr variabel. Meist ist ein Individuum vorwiegend entwickelt und

Fig. 3.

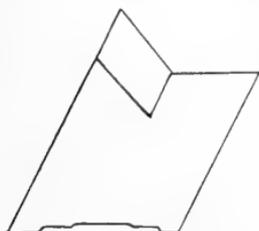
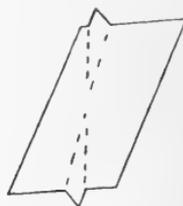


Fig. 4.



Fig. 5.



erscheint das kleine Individuum kürzer als das andere, derartig, dass nur am freien Ende die Zwillingbildung hervortritt.

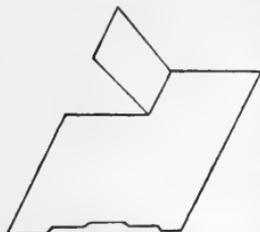
In Fig. 3 ist ein derartiges Exemplar im Durchschnitt gezeichnet, wie sie ähnlich oft vorkommen.

Sind die Individuen nahezu gleich stark entwickelt, so liegen sie meist neben einander, so dass vom freien Ende her gesehen, die Individuen die in Fig. 4 im Querschnitt angegebene Lage haben.

Selten entstehen auch Durchdringungsexemplare, indem das grosse Exemplar das kleinere umschliesst. Fig. 5 stellt einen Längsschnitt durch ein derartiges Exemplar dar.

Einige Exemplare zeigten genau die Lage der beiden Individuen, wie sie bei der künstlichen Zwillingsbildung stattfindet, so dass nicht nur vom Ende her, sondern auch von der Seite herein ein einspringender Winkel vorhanden war, wie es Fig. 6 zeigt.

Fig. 6.

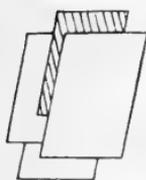


Da die Verzwilligung nach $-\frac{1}{2}R$ auch beim Kalkspat vorkommt, und meist in der Form von lamellenartigen Einlagerungen, so habe ich oft nach eingelagerten Zwillingslamellen beim Natronsalpeter gesucht, aber nie derartige Gebilde gefunden.

Die Zwillingsfläche $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ ist nur gelegentlich als reflectirende Trennungsfläche zu beachten, wenn nämlich an einzelnen Stellen die unregelmässige Verwachsung der Individuen durch einspringende Winkel unterbrochen wird, deren Kante genau in die Ebene der Zwillingsebene fällt, wie zwischen *a* und *b* in dem Querschnitt der Fig. 4. Sonst sind die Grenzen der verzwilligten Individuen meist unregelmässige Contactflächen, und nur bei kleinen, sehr kleinen Krystallen ist die Grenze der Individuen im Innern nicht ersichtlich.

Drillings- und Viellingsbildungen, in denen allen Individuen eine Kantenrichtung gemeinsam ist, scheinen oft vorzukommen, sind aber nur in seltenen Fällen deutlich constatirbar, da die Individuen meist incompact sind, so dass zweierlei Erklärungsweisen möglich sind, nämlich durch Annahme von einfacher Zwillingsbildung aus nicht ganz einheitlichen Individuen, oder durch Annahme von Wiederholung der Zwillingsbildung.

Fig. 7.



Ganz ausgeschlossen ist die erstere Erklärung bei einem Exemplare, von dem in Fig. 7 ein Querschnitt weil sich das eine Individuum in Form einer Platte gegeben ist, zwischen die mit ihm verzwilligten Exemplare drängt. Die Partien des Querschnitts, welche den minder gross entwickelten Individuen angehören, sind schraffirt.

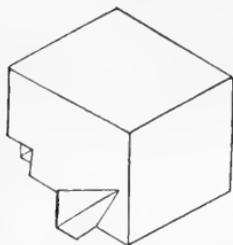
Eine Complication der Zwillingsbildung nach verschiedenen Flächen von $-\frac{1}{2}R$ habe ich nur einmal beobachtet, doch war die Entwicklung nur unvollkommen.

b. Zwillinge nach $0R\kappa\{0001\}$.

Bei den Exemplaren, die mit verticaler Hauptaxe aufgewachsen waren, habe ich 1893 zwei Zwillinge und einen Drilling nach $0R$ gefunden, jeden zu verschiedener Zeit: 1895 fand ich mehrfach Zwillinge in einer Lösung bei wiederholten Versuchen.

Die Ausbildung der Zwillinge ist aber nicht der Ausbildung analog, die man am Kalkspath meist beobachtet, wo die verzwilligten Exemplare meist als Juxtapositionszwillinge erscheinen, mit $\circ R$ als Symmetrieebene, sondern es sind Durchdringungsexemplare, wie sie beim Kalkspath minder häufig vorkommen.

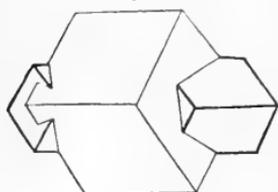
Fig. 8.



Das beste Exemplar der Zwillinge ist in Fig. 8 dargestellt. Das kleinere Individuum ragt an zwei Stellen aus der Masse des Hauptindividuum hervor.

Ich hätte die Verwachsung für zufällig gehalten, aber dieselbe ist so vollkommen entwickelt, dass nirgends im Innern die Contactstellen der beiden Individuen sichtbar werden, so dass der Krystall seiner Homogenität nach zu den besten meiner mehrjährigen Züchtungen gehört. Mithin war auch ohne Messung jeder Zweifel an einer wirklichen Zwillingbildung ausgeschlossen.

Fig. 9.



Der Drilling ist zwar nur matt in seiner Substanz, aber äusserlich vollkommen entwickelt, und ist die Lage der Individuen so, wie es Fig. 9 angibt, so dass die beiden kleinen Exemplare parallel zu einander stehen.

Nur in einem Falle habe ich die Zwillingbildung nach $-\frac{1}{2}R$ bei den Exemplaren, die mit senkrecht stehender Hauptaxe aufgewachsen waren, beobachten können, sonst zeigten letztere nur Zwillingbildungen nach $\circ R$.

c. Zwillinge nach $-2R\kappa\}02\bar{2}1\{$.

Sehr mannigfaltig ist die Verzwilligung, die ich bei Krystallen aus Lösungen mit Zusatz von Kochsalz beobachten konnte.

Alle Krystalle haben, wie früher¹ angegeben wurde, einen eigenartig unregelmässigen innern Aufbau; bei Zwillingen treten diese Unregelmässigkeiten noch intensiver hervor, besonders da, wo die verzwilligten Individuen an einander stossen.

Durch diese Unregelmässigkeiten wird die Erkennung und Deutung von complicirteren Gruppen sehr erschwert, da Messungen wegen der Flächenbeschaffenheit (vergl. frühere Fig. 12) nicht recht ausführbar sind. Hierzu kommt noch, dass symmetrische Verzwilligungen hier

¹ Diese Berichte 1895, S. 727.

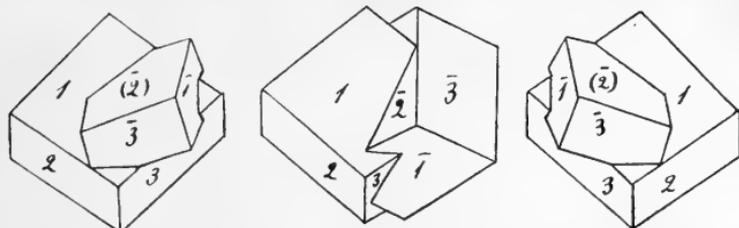
selten sind, so dass auch die Fläche $-2R\kappa\{02\bar{2}1\}$ als Symmetrieebene nicht augenfällig ist.

Dagegen lassen sich die Verzwilligungen leichter verfolgen, wenn man seine Aufmerksamkeit auf die Lage der Fläche $\infty P2\kappa\{11\bar{2}0\}$ richtet, die je zwei verzwilligten Exemplaren gemeinsam ist, denn dieser Fläche sind je vier Kanten derselben parallel, was sich leicht verfolgen lässt, besonders weil auch die Unregelmässigkeiten des Aufbaus so orientirt sind, dass sie diese Parallelität meist nicht stören.

Die einfachen Zwillinge, sowie auch die minder complicirten Vielzlinge zeigen, dass die Exemplare mit einer Rhomboederfläche eines Individuums am Boden aufliegen, welches durchaus nicht immer das vorwiegende Individuum zu sein braucht.

Je nach der Lage der Zwillingfläche zu dieser Auflagerungsfläche zeigen die Zwillinge zweierlei Form, wie diess in Fig. 10 dargestellt ist,

Fig. 10.



gestellt ist, wo die sichtbaren Flächen des am Boden aufliegenden Rhomboeders mit 1, 2, 3, ihre Gegenflächen mit (1) (2) (3) bezeichnet sind, während am andern Individuum die hierzu symmetrisch liegenden Flächen mit $\bar{1}$, $\bar{2}$, $\bar{3}$, $(\bar{1})$ $(\bar{2})$ $(\bar{3})$ bezeichnet sind.

In dem mittlern Exemplare der Figur liegt die Zwillingsebene über der oberen Polkaute des rechten Rhomboeders (zwischen $\bar{2}$ und $\bar{3}$), so dass die Zone, in der sie mit 1 liegt, senkrecht zur Bildfläche liegt. Deshalb ist die Verzwilligung und Symmetrie leicht zu erkennen, trotzdem immer die Exemplare seitlich gegen einander verschoben erscheinen.

Bei dem rechts und links gelegenen Zwillingsexemplare ist die Zwillingsebene eine der seitlich gelegenen Flächen $-2R\kappa\{02\bar{2}1\}$, so dass die Ausbildung der Exemplare sehr unsymmetrisch erscheint. Die Lage der Individuen des rechts gezeichneten Zwillings im Vergleich zum links gezeichneten ist wegen der Lage der Zwillingsebenen streng spiegelbildlich.

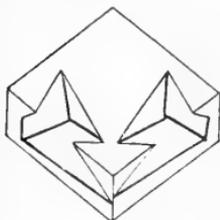
Wegen der unregelmässigen Flächenentwicklungen wurden natürlich bei der goniometrischen Messung recht erhebliche Abweichungen gefunden, doch zeigten auch besser entwickelte Exemplare bei der

Messung Resultate, die auf weniger als 20' genau mit den berechneten Werthen übereinstimmen.

Die Entwicklung der Drillinge, Vierlinge u. s. w. ist weit vielseitiger, besonders deshalb, weil bei ihnen nicht nur neben einander liegende verzwilligte Individuen vorkommen, sondern auch mehrfache Durchdringungen, so dass ich nur auf einige besonders gut entwickelte Exemplare näher eingehen werde.

Bei Drillingen kommen sowohl Wiederholungen der Zwillingbildung nach derselben, wie nach verschiedenen Flächen $-2R\kappa\{02\bar{2}1\}$ vor, meist ohne symmetrische Entwicklung.

Fig. 11.

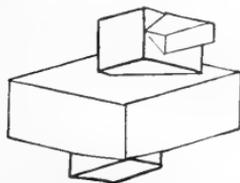


In Fig. 11 ist ein vollkommen gleichmässig entwickeltes Exemplar gezeichnet, in dem die beiden untergeordneten Individuen gleich gross und von gleicher Lage sind, so dass das Exemplar einen Übergang zu einer Durchdringung zweier Individuen bilden könnte, die ich aber nicht beobachtete.

Sind die kleinen Individuen eingeschlossen, so erkennt man die Contactflächen durch den ganzen Hauptkrystall bis zum Wachstumscentrum nach den Bodenflächen hin. Die Drillinge sind auch meist mit einer Rhomboederfläche eines Individuums aufgewachsen.

Ein Theil der Vierlinge besteht aus einem vorwiegenden Individuum, das von 3 untergeordneten Individuen durchdrungen wird, die zuweilen alle parallel stehen, zuweilen von verschiedener Lage sind.

Fig. 12.



Auch hier wie bei den Drillingen ähnlicher Bildung ist eine Fläche des Hauptindividuums Auflagerungsfläche und die Contactflächen der kleinen Individuen sind bis an das Wachstumscentrum zu verfolgen.

Von regelmässigerem Aufbau waren zwei Vierlinge, deren Individuen je zwei und zwei parallel waren. Fig. 12 stellt davon ein Exemplar dar. Es ist dasselbe so gezeichnet, dass die Fläche, der in allen vier Individuen je 4 Kanten parallel liegen, senkrecht zur Zeichenebene liegt. Je zwei benachbarte Individuen sind nach Flächen $-2R\kappa\{02\bar{2}1\}$ verzwilligt, die unter einander parallel sind, wodurch die abwechselnden Individuen in parallele Stellung zu einander kommen.

Unter den Fünflingen fanden sich Exemplare mit 4, 3 und 2 parallelen eingeschlossenen untergeordneten Individuen, sowie vollständig unregelmässige Gruppen.

Bei den Exemplaren mit mehr als 5 Individuen überwiegen die Verzwilligungen nach verschiedenen gelegenen Zwillingsebenen, so dass wegen der schlechten Flächenentwicklung es gar nicht immer zu verfolgen ist, wie die Individuen alle zu einander in Beziehung stehen.

Nur ein Sechsling verdient noch besonders erwähnt zu werden. Erstens weil er fünf Individuen enthielt, die nach $-2R$ so verzwilligt waren, dass einerseits 3 Individuen und andererseits 2 damit verzwilligte Individuen parallel unter sich waren, weil die 4 Zwillingsebenen alle parallel waren. Zweitens weil das 6. Individuum zu den 2 parallelen Individuen in Zwillingstellung nach $R\kappa\{0111\}$ sich befand, worauf ich im nächsten Abschnitt noch zurückkommen muss.

d. Zwillinge nach $R\kappa\{10\bar{1}1\}$.

Vereinzelt habe ich früher zwillingsartige Exemplare gefunden, bei denen R als Zwillingsebene erschien. Wegen der goniometrischen Abweichungen von den verlangten Winkelwerthen (die allerdings bei vielen Verzwilligungen von Natronsalpeter vorkommen) könnten die Exemplare durch zufällige Verwachsung erklärt werden.

Diese Erklärungsweise lässt sich aber nicht anwenden für die zwei Verzwilligungen nach R , die ich zwischen den Zwillingen nach $-2R\kappa\{0221\}$ fand, weil die nach $R\kappa\{10\bar{1}1\}$ verzwilligten Individuen nicht am Boden auflagen.

Die eine der betreffenden Gruppen besteht aus 4 Individuen, von denen je zwei nach einer Fläche von $-2R$ verzwilligt sind. Beide Paare sind weiter nach R verzwilligt. Sind I, II, III, IV die 4 Exemplare, so sind

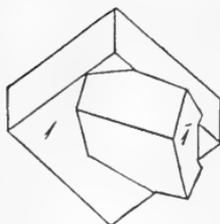
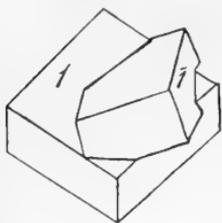
- I und II nach $-2R$
- II und III nach R
- III und IV nach $-2R$
- II und IV nach R

verzwilligt. Die beiden Zwillingsebenen R sind nach $-2R$ verzwilligt, die beiden Zwillingsebenen $-2R$ nach R .

Die innige Combination beider Verzwilligungen wird durch den engen Zusammenhang zwischen den Formen $R\kappa\{10\bar{1}1\}$ und $-2R\kappa\{0221\}$ ermöglicht. Am besten ersieht man diess aus dem Vergleich der beiden rechts und links in Fig. 10 gezeichneten Zwillinge. Die Zwillingsebene $-2R$ halbirt die stumpfen Winkel von den Flächen 1 und $\bar{1}$. Deshalb sind die Schnittlinien von $\bar{1}$ und 1 in beiden Figuren den senkrechten Winkelhalbirenden der Flächen 1 parallel.

Drehen wir jetzt einen Krystall (hier den rechten) um 180° in der Bildebene, so erhalten beide die in Fig. 13 angegebene Lage. Die mit einer Rhomboederfläche aufliegenden Individuen sind nun in Zwillingstellung nach R . Auf beiden Flächen 1 sind die Schnittlinien mit $\bar{1}$ parallel, und die Winkel der Flächen zu $\bar{1}$ sind in beiden Fällen gleich. Daher sind beide Flächen R einander parallel. Da ausserdem beide Flächen die Richtung der Winkelhalbierenden gemein haben, sind auch die 2 Krystalle mit den Flächen $\bar{3}$, $\bar{2}$, $\bar{1}$ mit einander nach R verzwilligt.

Fig. 13.



Des Sechslings, in dem ein Individuum zu zwei anderen in Zwillingstellung nach R sich befand, habe ich schon erwähnt, sowie dass die 5 Exemplare nach parallelen Flächen — $2R$ verzwilligt waren. Hieraus erhellt, dass alle fünf Individuen eine Fläche $\infty P_{2\kappa}\{11\bar{2}0\}$ gemeinsam haben, der in jedem der 5 Individuen 4 Kanten parallel waren. Diese Fläche ist auch dem 6. Individuum gemeinsam, so dass auch hiervon 4 Kanten der betreffenden Ebene parallel liegen. Durch diese Parallelität erhält die sonst unregelmässig geformte Gruppe eine leicht zu übersehende Regelmässigkeit.

VI. Mechanische Zwillingbildung und Flächenbildung.

Die eingehende Untersuchung der künstlichen Zwillingbildung und Flächenbildung beim Kalkspath von O. MÜGGE¹ veranlasste mich, die Experimente am Natronsalpeter zu wiederholen, die er am Kalkspath ausführte, von denen die Zwillingbildung nach $-\frac{1}{2}R$ schon von TSCHERMAK angegeben war².

Stets sind die in Zwillingstellung übergeführten Partien von unzähligen Lamellen in unverschobener Lage durchzogen, so dass die künstlichen Zwillingpartien auch bei vollständig glasigem Material ihre Durchsichtigkeit verlieren.

Auch die Darstellung von künstlichen Flächen $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ lässt sich am Natronsalpeter leicht ausführen nach der von O. MÜGGE angegebenen Methode, d. h. wenn man durch einen leichten Schlag ein

¹ Neues Jahrbuch für Mineralogie u. s. w. Beiträge zur Kenntniss der Structurflächen des Kalkspaths. 1883. S. 32–54.

² Mineral.-petrogr. Mittheilungen IV. 1882. S. 117.

Messer in die bei der künstlichen Zwillingsbildung entstandene einspringende Kante parallel $-\frac{1}{2}R$ eintreibt. Sie ist wie beim Kalkspath von gutem Glanze.

Die Basisfläche ist beim Natronsalpeter wie bei Kalkspath eine minder deutliche Structurfläche, die sich leicht herstellen lässt durch Wegschneiden einer Polecke eines gut glasigen Rhomboeders, wenn man das Messer so führt, dass es nicht nach oben weggleiten kann.

Die durch Schnitt erhaltenen Flächen parallel oR sind durchweg rau, aber an manchen Stellen erkennt man glänzende Streifen oder vertiefte Flächen, die oR angehören.

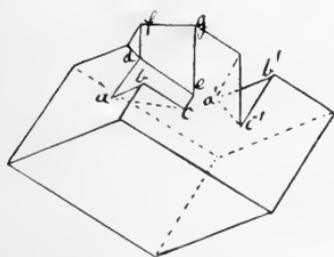
Daneben treten auch noch Andeutungen von Flächen auf, die zwischen oR und $-\frac{1}{2}R$ liegen, doch sind die Flächen nicht genügend reflectirend, um Messungen anzustellen, wie sie O. MÜGGE am Kalkspath durchführte.

Die Flächen $\infty P2\kappa\{11\bar{2}0\}$ hat O. MÜGGE nach zwei Weisen hergestellt, einmal durch Pressen von Rhomboedern zwischen zwei Polkanten, weiter durch mehrfache Zwillingsbildung nach $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$.

Beide Methoden ergeben auch bei einschlossfreiem Natronsalpeter analoge Flächen. Die Flächen, die durch Pressen zwischen zwei Polkanten entstehen, sind nur uneben.

Dagegen gelingt die zweite Darstellung bei genügend gutem Material sehr leicht. Hat man einen verzwilligten Ansatz durch Einschneiden erhalten und spaltet parallel $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ den Ansatz

Fig. 14.



ab, so kann man senkrecht zu einer benachbarten Polkante wiederum einschneiden. Wie O. MÜGGE entwickelt hat, geht dann die Trennungsfläche $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ in die Lage von $\infty P2\kappa\{11\bar{2}0\}$ über.

In Fig. 14 ist seine Figur copirt, und ich habe mehrfach aus Natronsalpeter solche Exemplare erhalten. Der erste Schnitt ist nach abc erfolgt, die erste Abspaltung parallel $adec$. Der zweite Schnitt ist nach $a'b'c'$ erfolgt, wobei $dfge$, das mit $adec$ einer Fläche $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ angehörte, in die Lage von $\infty P2\kappa\{11\bar{2}0\}$ kommt, d. h. für das Ansatzstück, welches in Zwillingsstellung sich befindet.

Ist parallel $-\frac{1}{2}R$ nicht der ganze Zwillingsansatz abgespalten, sondern ein Theil desselben stehen geblieben, so hindert das die Bildung von guten Flächen $\infty P2\kappa\{11\bar{2}0\}$ durchaus nicht, sondern es bröckelt bei der zweiten Zwillingsbildung (durch Schnitt) alle verzwilligte Substanz ab, und die tiefste Fläche $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ geht in

dem zweiten Ansatz in ∞P_2 über. Es hängt diess damit zusammen, dass (wie O. MÜGGE S. 34 angibt) bei der Zwillingbildung parallel einer Fläche $-\frac{1}{2}R\kappa\{01\bar{1}2\}$ eine Loslösung der nach anderen Flächen $-\frac{1}{2}R$ vorhandenen verzwilligten Theile stattfindet.

Hiernach zeigt also Natronsalpeter nicht bloss in Bezug auf seine Hauptspaltbarkeit, sondern auch auf seine sonstigen Structurflächen eine grosse Analogie zum Kalkspath, und die Abweichungen beruhen auf der geringeren Festigkeit des Natronsalpeters im Vergleich zu dem viel härteren Kalkspath.

Eine sehr abweichende Abspaltung der verzwilligten Ansätze tritt ein, wenn man parallel $-\frac{1}{2}R$, nicht längs der Polkante des ursprünglichen Rhomboeders, sondern quer gegen dieselbe einen Theil abzuspalten sucht.

Es entstehen zuweilen gekrümmte Platten, die von zwei cylindrischen Flächenstücken begrenzt werden, deren Axe die Richtung der ursprünglichen Polkante des Rhomboeders ist. Diese gekrümmten Platten sind bei einem so spröden Material wie Natronsalpeter recht auffallend, und nur bei sehr guten Krystallen zu erhalten.

Ausgegeben am 20. Februar.

1896.

IX.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

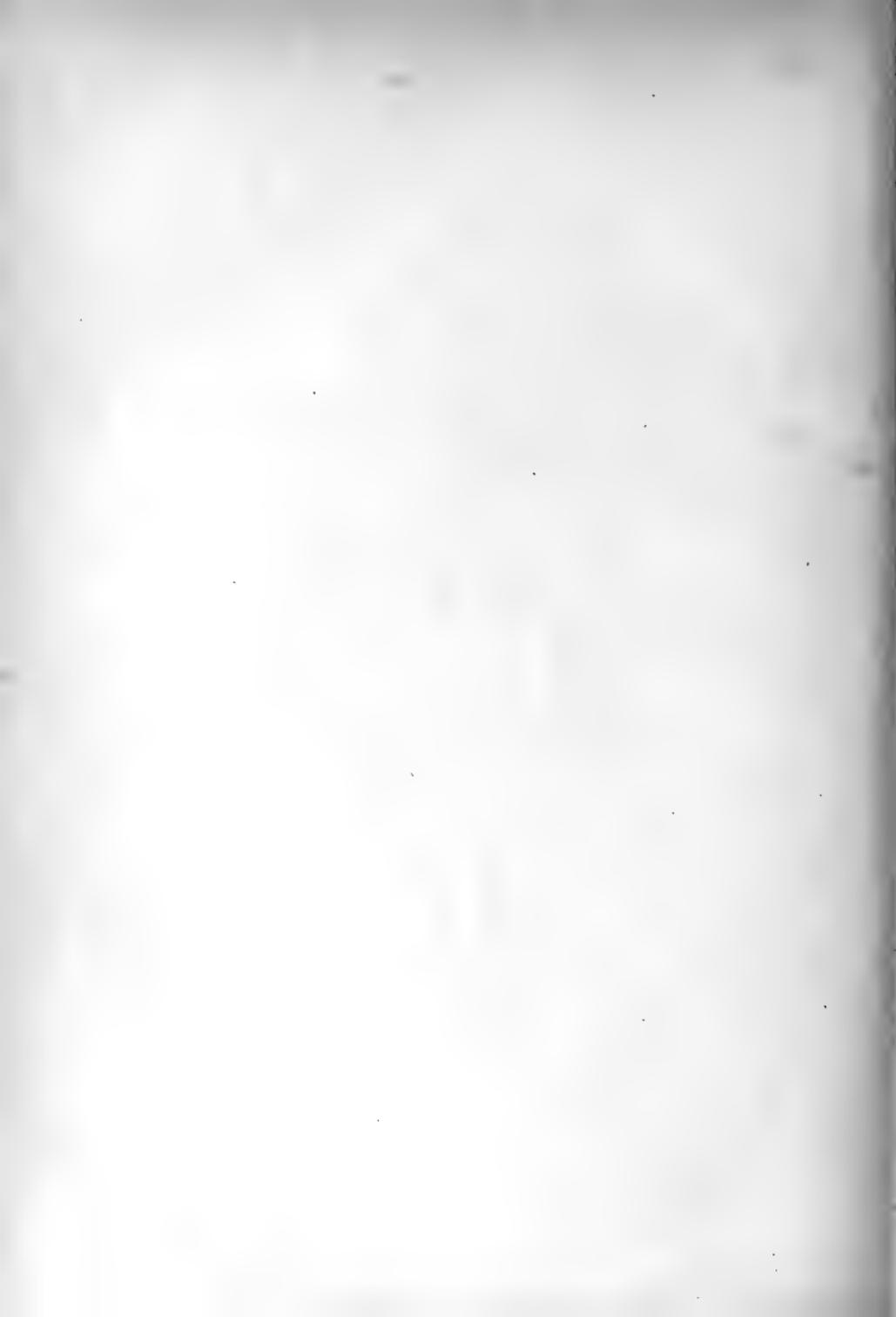
20. Februar. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

1. Hr. SCHOLLER legte den ersten einleitenden Band der Acta Borussica, Getreidehandelspolitik »Die Getreidehandelspolitik der Europäischen Staaten vom 13.-18. Jahrhundert. Darstellung von W. NAUDÉ; Berlin 1896« vor und knüpfte daran eine Abhandlung über die historische Entwicklung der Verfassung und der Politik des Getreidehandels.

2. Der Vorsitzende legte das von dem Verfasser in zwei Exemplaren eingesandte Werk vor: »Das langobardische Lehnrecht von KARL LEHMANN. Göttingen 1896«.

Ausgegeben am 27. Februar.



1896.

X.

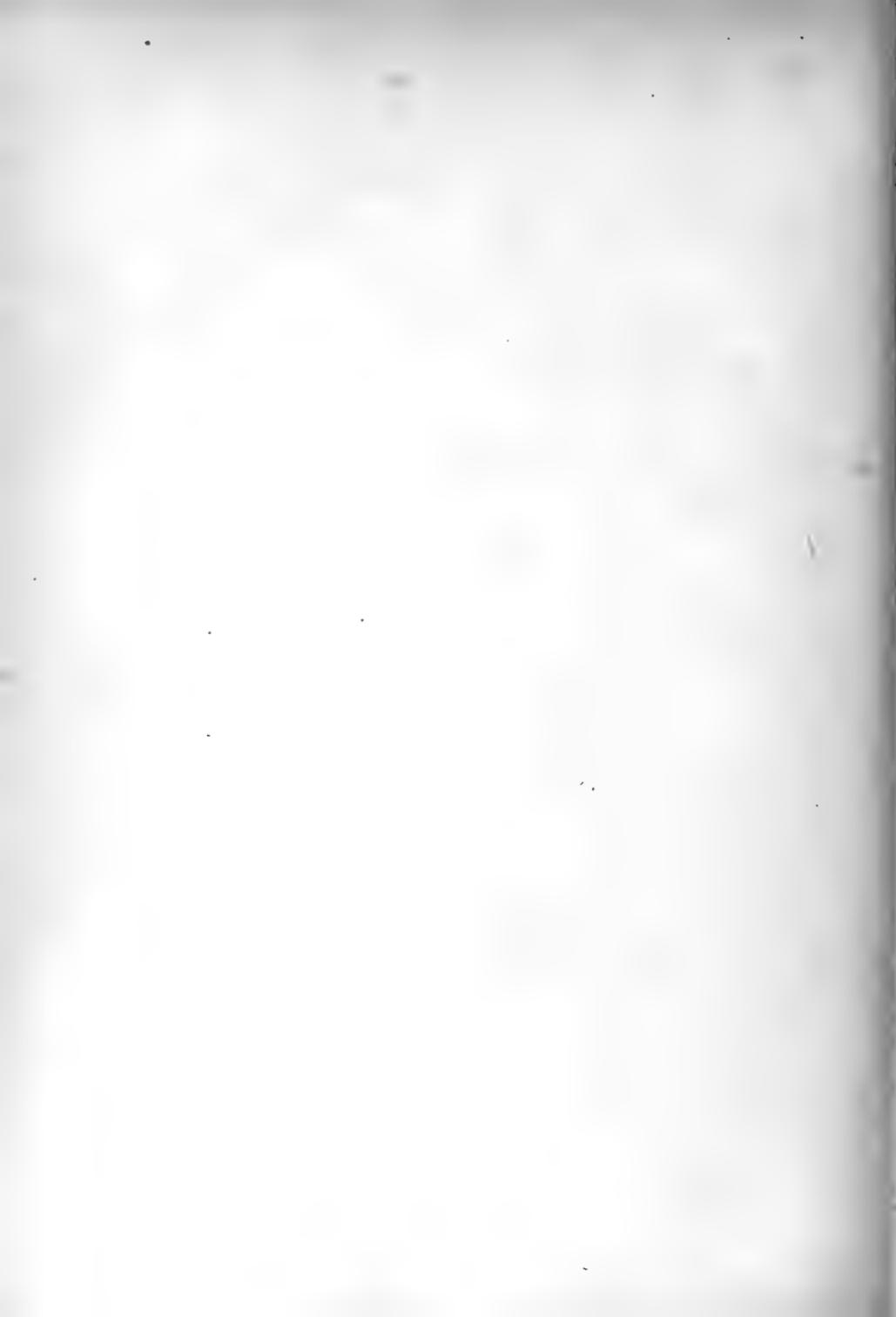
SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

20. Februar. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

Hr. PLANCK las: Über elektrische Schwingungen, welche durch Resonanz erregt und durch Strahlung gedämpft werden.

Die Mittheilung folgt umstehend.



Über elektrische Schwingungen, welche durch Resonanz erregt und durch Strahlung gedämpft werden.

VON MAX PLANCK.

§ 1.

In meiner vorigen Mittheilung¹ an die Akademie habe ich die Bedingungen der stationären Resonanz untersucht, welche eintritt, wenn eine vollkommen periodische, im Übrigen beliebige, im freien Luft-raum fortschreitende elektromagnetische Welle auf einen geradlinigen Resonator trifft, dessen Lineardimensionen klein sind gegen die Länge der erregenden Welle. Es ergaben sich damals für die vom Resonator emittirte und absorbirte Energie aus den allgemeinen MAXWELL'schen Feldgleichungen ganz bestimmte Beträge, ohne dass ein näheres Eingehen auf die Natur des Resonators nöthig gewesen wäre. Wenn im Resonator Vernichtung von elektrischer Energie durch JOULE'sche Wärme stattfindet, so wird beim stationären Mitschwingen sowohl diese als auch der Betrag der Emission durch Absorption von Energie gedeckt. Wenn aber, wie häufig bei den HERTZ'schen Schwingungen, und immer bei denjenigen Schwingungen, welche die Wärmestrahlung der Substanzen bilden, die JOULE'sche Wärme gar nicht in Betracht kommt, so ist die Absorption genau gleich der Emission. Dann äussert sich der Einfluss der Natur des Resonators nur in einer einzigen charakteristischen Constanten: der Phasendifferenz zwischen der erregenden (primären) und der erregten (secundären) Welle, welche von dem Unterschied der Eigenperiode des Resonators und der Periode der primären Welle herührt. In welcher Weise aber die Phasendifferenz durch diesen Unterschied der Perioden, sowie durch andere Eigenschaften des Resonators beeinflusst wird, lässt sich nicht unmittelbar übersehen, ebenso wenig die weitere Frage, wie der stationäre Zustand überhaupt zu Stande kommt. Dies wird erst möglich, wenn man zur Betrachtung von Schwingungen mit veränderlicher Amplitude und Wellenlänge übergeht, wobei der Allgemeinheit halber auch die erregende Welle als veränderlich an-

¹ Sitzung vom 21. März 1895. Diese Berichte 1895. S. 289.

zunehmen ist. Dann zeigt sich allerdings ein etwas näheres Eingehen auf die Natur des Resonators als nothwendig; doch wollen wir, um speciellere Voraussetzungen möglichst zu vermeiden, zunächst untersuchen, ob nicht, ähnlich wie in dem Falle stationärer Resonanz, auch hier sich Sätze allgemeinerer Art aufstellen lassen, ohne dass man allzu tief in beschränkende Annahmen einzugehen braucht. Das wird sich nun in der That als durchführbar erweisen unter einer gewissen Bedingung, welche ganz der früher gemachten Annahme entspricht, dass die Lineardimensionen des Resonators klein sind gegen die Wellenlänge. Nur kann man hier, bei veränderlichen Wellen, nicht mehr von einer Wellenlänge in bestimmtem Sinne sprechen, sondern man muss statt dessen einführen das Product der bekannten Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen und einer gewissen Zeitgrösse, welche ich unten den reciproken Werth der »verhältnissmässigen Änderungsgeschwindigkeit« des elektromagnetischen Feldes nennen werde. Die Bedingung, dass dieses Product gross ist gegen die Lineardimensionen des Resonators, schliesst, wie sich zeigen wird, zugleich die andere mit ein, dass die Schwingungen schwach gedämpft sind.

Wie im Falle der stationären Resonanz findet auch bei veränderlichen Schwingungen im Resonator Emission und Absorption elektromagnetischer Energie statt. Betrachten wir einmal den Specialfall, dass die erregende Welle Null ist; dann ergibt sich auch die Absorption gleich Null, und wir erhalten das einfache Abklingen einer irgendwie einmal im Resonator angefachten Schwingung. Da wir die JOULE'sche Wärme gar nicht in Betracht ziehen wollen, so erfolgt die Verausgabung der Schwingungsenergie nur durch Emission. Hier kommt also der Einfluss der Dämpfung durch Strahlung am charakteristischsten zum Vorschein, über den zuerst einige allgemeinere Worte vorgegeschickt werden sollen.

So oft bisher die Dämpfung einer elektrischen oder akustischen Schwingung rechnerisch behandelt wurde, ist gewöhnlich die Rolle, welche die Ausstrahlung bei der Dämpfung spielt, ausser Betracht gelassen worden, oder, wenn von ihr ausdrücklich die Rede war, hat man sie doch von vornherein als in das Glied mit inbegriffen angenommen, welches die Dämpfung durch Leitungswiderstand bez. durch Reibung bezeichnet¹. Und doch sind beide Arten von Dämpfung im

¹ H. HERTZ, WIED. ANN. 36 S. 12, 1889, hat zuerst eine Berechnung der während einer elektrischen einfach periodischen Schwingung ausgestrahlten Energie ausgeführt, und Hr. POINCARÉ, Oscillations électriques, Paris 1894, p. 92 ff., hat eine Methode zur Bestimmung der Dämpfung durch Strahlung angegeben, die jedoch von der hier entwickelten gänzlich verschieden ist. Weiter ist mir keine Behandlung dieses Gegenstandes bekannt.

Grunde verschieden. Die letztgenannte spielt bei langsamen Schwingungen die Hauptrolle. Je schneller die Schwingungen werden, um so kleiner wird bekanntlich bei der nämlichen Reibungsconstanten das logarithmische Decrement. Gerade das Umgekehrte findet statt bei der Dämpfung durch Strahlung. Während diese bei langsamen Schwingungen im Allgemeinen ganz zu vernachlässigen ist, nimmt ihre Bedeutung für schnellere Schwingungen rasch zu, so dass sie schon bei den HERTZ'schen Schwingungen, wenn der Leitungsdraht nicht gar zu dünn ist, den Einfluss der inneren Dämpfung übersteigt. Doch ist dies, wie ich am Schluss dieser Arbeit an einem speciellen Beispiel zeigen werde, nicht so zu verstehen, als ob die durch Strahlung bewirkte Dämpfung mit wachsender Schwingungszahl unter allen Umständen zunimmt; denn sie hängt nicht allein von der Schwingungszahl ab.

Ein weiterer charakteristischer Unterschied ist, dass die Dämpfung durch Reibung oder durch Leitungswiderstand wesentlich von der inneren Beschaffenheit des Resonators abhängt, die Dämpfung durch Strahlung dagegen nur von den Bedingungen, welche an der Grenze und im Innern des Mediums gelten, das den Resonator umgibt, im Übrigen aber gar nicht von der Natur des Resonators. Die Dämpfung durch Reibung oder Leitungswiderstand kann man in gewissen Fällen gänzlich ausser Acht lassen, ohne einen principiellen Fehler zu begehen, die durch Strahlung niemals. Denn es hindert einerseits nichts, anzunehmen, dass die JOULE'sche Wärme in gewissen gut leitenden Substanzen, oder dass die innere Reibung, etwa in einer schwingenden Stimmgabel, ganz zu vernachlässigen ist. Andererseits aber verliert auch eine absolut elastische Stimmgabel, welche in der Luft schwingt, unter allen Umständen Energie in ganz bestimmtem Betrage durch Aussendung von Wellen in die Luft. Wenn sie isolirt im Vacuum schwingt, kann man allerdings von jeglicher Dämpfung absehen, dann fällt aber auch die Möglichkeit der Erregung von Schwingungen durch Resonanz fort. Bei elektrischen Schwingungen fehlt die Analogie mit dem akustischen Vacuum ohnehin völlig. Hiermit hängt auch zusammen, was ich schon in meiner früheren Arbeit erwähnt habe: dass die Berücksichtigung der durch Strahlung bewirkten Dämpfung für jeden Resonator, auch bei absoluter Übereinstimmung seiner Eigenperiode mit der Periode der erregenden Welle, ein bestimmtes endliches Maximum des Mitschwingens ergibt, während man im Falle der Beschränkung auf Reibungswiderstände die Stärke der Resonanz bei vollständiger Übereinstimmung der Perioden beliebig gross, und bei verschwindender Reibung über alle Grenzen gross findet, im Widerspruch mit den Thatsachen.

Die bei Weitem wichtigste Eigenschaft der Dämpfung durch Strahlung ist aber die, dass sie dem Princip der Erhaltung der Energie Genüge leistet, ohne dass man ausser der Schwingungsenergie noch eine andere Energieart einzuführen braucht, während bei der inneren Dämpfung stets Schwingungsenergie verloren geht und Wärme erzeugt wird. Man muss daher die durch Strahlung bewirkte Dämpfung zu den sogenannten conservativen Wirkungen rechnen. Dieser »conservativen Dämpfung« kann man dann die durch Reibung oder Leitungswiderstand bewirkte Dämpfung, welche immer im Sinne der Verzehrerung von Schwingungsenergie thätig ist, als »consumptive Dämpfung« gegenüberstellen. Das Studium der conservativen Dämpfung scheint mir deshalb von hoher Wichtigkeit zu sein, weil sich durch sie ein Ausblick eröffnet auf die Möglichkeit einer allgemeinen Erklärung irreversibler Prozesse durch conservative Wirkungen — ein Problem, welches sich der theoretisch-physikalischen Forschung täglich drängender entgegenstellt. Doch muss die Weiterführung dieses Gedankens anderen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

§ 2.

Es sollen nun die Schwingungen eines im Luftraum oder Vacuum befindlichen geradlinigen elektrischen Resonators untersucht werden, auf den irgend eine gegebene elektromagnetische Welle trifft, unter der Annahme, dass die Dämpfung lediglich durch Strahlung erfolgt. Eine etwa stattfindende innere Dämpfung und Erzeugung von JOULEscher Wärme lässt sich übrigens leicht zur Vervollständigung der unten aufzustellenden Energiegleichung anbringen. Wir machen, wie in der vorigen Arbeit, einen Punkt des Resonators zum Anfangspunkt der Coordinaten und legen die Z -Axe in die Richtung der in ihm stattfindenden elektrischen Schwingungen, setzen ferner allgemeiner als dort:

$$F = \frac{1}{r} f\left(t - \frac{r}{c}\right). \quad (1)$$

Dann stellen folgende Ausdrücke die 6 Componenten der elektrischen und der magnetischen Kraft in einer vom Resonator nach allen Richtungen ausgehenden Welle vor, gültig für alle Zeiten t und für solche Entfernungen r , welche gross sind gegen die Lineardimensionen des Resonators:

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial z} & Y &= \frac{\partial^2 F}{\partial y \partial z} & Z &= \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \\ L &= \frac{1}{c} \frac{\partial^2 F}{\partial y \partial t} & M &= -\frac{1}{c} \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial t} & N &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

oder, wenn man die Polarcoordinaten einführt:

$$x = r \cos \varphi \sin \vartheta \quad y = r \sin \varphi \sin \vartheta \quad z = r \cos \vartheta$$

$$\left. \begin{aligned} X &= \left(\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} - \frac{3}{r} \frac{\partial F}{\partial r} \right) \cos \varphi \sin \vartheta \cos \vartheta \\ Y &= \left(\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} - \frac{3}{r} \frac{\partial F}{\partial r} \right) \sin \varphi \sin \vartheta \cos \vartheta \\ Z &= -\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \sin^2 \vartheta + \frac{1}{r} \frac{\partial F}{\partial r} (1 - 3 \cos^2 \vartheta) \end{aligned} \right\}, \quad (3)$$

$$\left. \begin{aligned} L &= \frac{1}{c} \frac{\partial^2 F}{\partial r \partial t} \sin \varphi \sin \vartheta \\ M &= -\frac{1}{c} \frac{\partial^2 F}{\partial r \partial t} \cos \varphi \sin \vartheta \\ N &= 0. \end{aligned} \right\}, \quad (4)$$

wobei

$$\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} - c^2 \Delta F = \frac{c^2}{r^2} \frac{\partial}{\partial r} \left(r^2 \frac{\partial F}{\partial r} \right).$$

Nun nehmen wir ausser dieser vom Resonator ausgehenden, als »secundär« zu bezeichnenden Welle eine irgendwo in grosser Entfernung erregte »primäre« Welle an, welche über den Resonator und das ihn umgebende Feld hinwegstreicht. Ihre Kraftcomponenten seien $X'Y'Z' L'M'N'$. Dieselben sind überall ausserhalb der primären Erreger endliche und stetige Functionen des Ortes und der Zeit und brauchen nicht periodisch zu sein. Dann stellen auch die Summen:

$$X' + X \quad Y' + Y \quad Z' + Z \quad L' + L \quad M' + M \quad N' + N$$

einen im Luftraum möglichen elektromagnetischen Vorgang dar, der auch in Wirklichkeit eintreten wird, wenn die entsprechenden Grenzbedingungen erfüllt sind. Es handelt sich nun darum, diesen Vorgang zu untersuchen und die für den Resonator gültigen Grenzbedingungen zu befriedigen. Zu diesem Zwecke führen wir von vornherein eine vereinfachende Beschränkung ein. Wir setzen nämlich fest, dass die Liniardimensionen des Resonators klein sein sollen gegen alle diejenigen Längen, welche durch den Ausdruck:

$$c \cdot \frac{X}{\frac{\partial X}{\partial t}} \quad (5)$$

dargestellt werden, falls man für X irgend eine elektrische oder magnetische Kraftcomponente der primären oder secundären Welle in irgend einem Punkte des Luftraumes zu irgend einer Zeit einsetzt. Man kann diese Beschränkung auch so ausdrücken, dass das Product der Länge des Resonators und der »verhältnissmässigen Änderungsgeschwindig-

keit« des elektromagnetischen Feldes klein sein soll gegen die Fortpflanzungsgeschwindigkeit c . Für periodische oder nahezu periodische Wellen heisst dies, dass der Resonator klein sein soll gegen die Wellenlänge.

Berechnen wir nun für den betrachteten Vorgang die Energiemenge, welche im Zeitelement dt durch eine Kugelfläche mit dem Anfangspunkt der Coordinaten als Mittelpunkt nach aussen strömt. Den Radius der Kugel R können und wollen wir gross annehmen gegen die Lineardimensionen des Resonators, dagegen klein gegen alle Ausdrücke von der Form (5). Das heisst:

$$\frac{R}{c} \frac{\partial X}{\partial t} \text{ klein gegen } X. \quad (6)$$

Da nun nach den allgemeinen Gleichungen des elektromagnetischen Feldes der Quotient $\frac{1}{c} \frac{\partial X}{\partial t}$ von der Grössenordnung der räumlichen Differentialquotienten $\frac{\partial N}{\partial y}$ u. s. w. ist, so folgt, dass das Product von R in einen räumlichen Differentialquotienten einer Kraftcomponente klein ist gegen die Kraftcomponente selbst.

Aus dem Satze von POYNTING ergibt sich die gesuchte Energieströmung als:

$$\frac{cdt}{4\pi} \int dS \{ (Y'+Y)(N'+N) - (Z'+Z)(M'+M) \} \cos(rx) + \dots,$$

wobei die angedeutete Summation sich auf die cyklische Vertauschung der Buchstaben xyz bezieht und die Integration über alle Elemente dS der Kugelfläche zu erstrecken ist. Diese Energiemenge zerfällt in 3 Theile:

$$E_1 + E_2 + E_3 \quad (7)$$

entsprechend der Zerlegung des Ausdrucks:

$$(Y'+Y)(N'+N) - (Z'+Z)(M'+M)$$

in die 3 Theile:

$$(Y'N' - Z'M') + (YN - ZM) + (Y'N + YN' - Z'M - ZM')$$

und ebenso für die beiden anderen, auf y und z bezüglichen Glieder.

1. Der erste Theil der ausströmenden Energie ist:

$$E_1 = \frac{cdt}{4\pi} \int dS \left[(Y'N' - Z'M') \frac{x}{R} + (Z'L' - X'N') \frac{y}{R} + (X'M' - Y'L') \frac{z}{R} \right].$$

Er entspricht dem Fall, dass der Resonator ganz beseitigt und die primäre Welle allein im Felde vorhanden ist. Da nun die primäre Welle für sich allein einen in der Natur möglichen Vorgang darstellt,

so bedeutet nach dem Energieprincip E_1 zugleich die Abnahme der gesammten innerhalb der Kugelfläche befindlichen Energie der isolirten primären Welle in der Zeit dt . Bezeichnen wir daher die innerhalb der Kugel vom Radius R befindliche elektromagnetische Energie für den Fall, dass die primäre Welle allein im Felde vorhanden gedacht wird, mit V , so haben wir:

$$E_1 = -\frac{\partial V}{\partial t}. \quad (8)$$

2. Der zweite Theil der ausströmenden Energie ist:

$$E_2 = \frac{cdt}{4\pi} \int dS \left[(YN - ZM) \frac{x}{R} + (ZL - XN) \frac{y}{R} + (XM - YL) \frac{z}{R} \right].$$

Er entspricht der Ausstrahlung des Resonators. Zur Ausführung der Integration benützen wir die durch (3) und (4) in Polare Coordinaten ausgedrückten Werthe der elektrischen und magnetischen Kraftcomponenten und erhalten zunächst:

$$E_2 = \frac{dt}{4\pi} \int dS \sin^2 \vartheta \frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} \left(\frac{1}{R} \frac{\partial F}{\partial R} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \right),$$

wobei der Kürze halber statt $\left(\frac{\partial F}{\partial r}\right)_{r=R}$ einfach $\frac{\partial F}{\partial R}$ gesetzt ist. Da nun in dem Oberflächenintegral F nur von R und t abhängt, so erhält man:

$$E_2 = \frac{dt}{4\pi} \frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} \left(\frac{1}{R} \frac{\partial F}{\partial R} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \right) \int dS \sin^2 \vartheta,$$

$$E_2 = \frac{2}{3} R dt \frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} \left(\frac{\partial F}{\partial R} - \frac{R}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \right)$$

oder anders geschrieben:

$$E_2 = \frac{dt}{3} R \left\{ \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{\partial F}{\partial R} \right)^2 - \frac{2R}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \right\}. \quad (9)$$

Hierin ist nach (1) zu setzen:

$$F = \frac{1}{R} f \left(t - \frac{R}{c} \right).$$

Also

$$\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} = \frac{1}{R} f'' \left(t - \frac{R}{c} \right),$$

wenn unter f'' der zweite Differentialquotient von f nach t verstanden wird. Ebenso:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} = -\frac{1}{R^2} f' \left(t - \frac{R}{c} \right) - \frac{1}{cR} f'' \left(t - \frac{R}{c} \right).$$

Hieraus erhält man, in abgekürzter Schreibweise:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} = -\frac{1}{R^3} f' f'' - \frac{1}{cR^2} f''^2 = -\frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{1}{2R^3} f'^2 + \frac{1}{cR^2} f' f'' \right) + \frac{1}{cR^2} f' f'''.$$

Setzt man noch zur Abkürzung:

$$\frac{R}{3} \left\{ \left(\frac{\partial F}{\partial R} \right)^2 + \frac{2R}{c^2} \left(\frac{1}{2R^3} f'^2 + \frac{1}{cR^2} f' f'' \right) \right\} = W, \quad (10)$$

so wird aus (9):

$$E_2 = dt \left(\frac{\partial W}{\partial t} - \frac{2}{3c^3} f' f''' \right). \quad (11)$$

Da endlich nach der Voraussetzung (6) für alle Zeiten:

$$\frac{R}{c} f' \text{ klein gegen } f, \text{ ebenso } \frac{R}{c} f'' \text{ klein gegen } f', \text{ u. s. w.,} \quad (12)$$

so kann man ohne merklichen Fehler in dem Ausdruck von $fR = 0$ gesetzt denken und f als Function von t allein betrachten.

3. Der dritte Theil der aus der Kugelfläche ausströmenden Energie ist:

$$E_3 = \frac{cdt}{4\pi} \int dS \left[(Y'N + YN' - Z'M - ZM') \frac{x}{R} + \dots \right]$$

oder, wenn man für X, Y, Z, L, M, N nach (3) und (4) ihre Werthe setzt:

$$E_3 = -\frac{dt}{4\pi} \int dS \sin \vartheta \left[(X' \cos \varphi \cos \vartheta + Y' \sin \varphi \cos \vartheta - Z' \sin \vartheta) \frac{\partial^2 F}{\partial R \partial t} + c(L' \sin \varphi - M' \cos \varphi) \left(\frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 F}{\partial t^2} - \frac{1}{R} \frac{\partial F}{\partial R} \right) \right].$$

Da nun die gestrichelten Grössen nebst ihren Differentialquotienten im Centrum der Kugel endlich und stetig sind, so lassen sie sich für alle Punkte in der nächsten Umgebung des Centrums nach dem TAYLOR'schen Satze als lineäre Functionen der rechtwinkeligen Coordinaten xyz darstellen, und zwar gilt diese Entwicklung auch noch für die Punkte der Kugelfläche, weil nach der zu (6) gemachten Bemerkung das Product von R in einen räumlichen Differentialquotienten einer Kraftcomponente klein ist gegen die Kraftcomponente selber. Wir haben daher für irgend einen Punkt der Kugelfläche:

$$X' = X'_0 + \left(\frac{\partial X'}{\partial x} \right)_0 R \sin \vartheta \cos \varphi + \left(\frac{\partial X'}{\partial y} \right)_0 R \sin \vartheta \sin \varphi + \left(\frac{\partial X'}{\partial z} \right)_0 R \cos \vartheta$$

u. s. w. für die übrigen 5 Kraftcomponenten, wobei der Index 0 bedeutet, dass $r=0$ zu setzen ist.

Dann ergibt die Substitution des Werthes von F aus (1) und die Integration über die ganze Kugelfläche, unter Vernachlässigung der Glieder, welche R im Zähler als Factor haben:

$$E_3 = -\frac{dt}{3} \left[2Z'_0 f' - \left\{ \left(\frac{\partial M'}{\partial x} \right)_0 - \left(\frac{\partial L'}{\partial y} \right)_0 \right\} cf \right].$$

Nun ist aber nach den Gleichungen des elektromagnetischen Feldes:

$$\left(\frac{\partial M'}{\partial x}\right)_0 - \left(\frac{\partial L'}{\partial y}\right)_0 = \frac{1}{c} \left(\frac{\partial Z'}{\partial t}\right)_0 = \frac{1}{c} \frac{\partial Z'_0}{\partial t}.$$

Folglich:

$$E_3 = -\frac{dt}{3} \left[2 Z'_0 f' - \frac{\partial Z'_0}{\partial t} f \right]$$

oder:

$$E_3 = dt \left[\frac{1}{3} \frac{\partial}{\partial t} (Z'_0 f) - Z'_0 f' \right], \quad (13)$$

wobei f auch wieder, wie oben in dem Ausdruck von E_2 , ohne wesentlichen Fehler als Function von t allein betrachtet werden kann.

§ 3.

Die gesammte im Zeitelement dt aus der angenommenen Kugel-
fläche ausströmende Energie (7) ist nach dem Energieprincip gleich
der Abnahme der innerhalb der Kugel-
fläche befindlichen Energie, also,
wenn wir die letztere mit U bezeichnen:

$$\frac{\partial U}{\partial t} dt + E_1 + E_2 + E_3 = 0, \quad (14)$$

oder mit Substitution der Werthe aus (8), (11) und (13):

$$\frac{\partial}{\partial t} \left(U - V + W + \frac{1}{3} Z'_0 f \right) - \frac{2}{3c^2} f' f''' - f' Z'_0 = 0. \quad (15)$$

Mittelst dieser Gleichung wird sich f als Function der Zeit t bestimmen und somit die Aufgabe lösen lassen, die Schwingung des Resonators anzugeben, falls die in seine Richtung fallende elektrische Kraft-
componente Z'_0 der erregenden Welle für alle Zeiten gegeben ist. Man ersieht sogleich aus der Gleichung, dass im Allgemeinen

$$f''' \text{ von der Grössenordnung } c^2 Z'_0 \quad (16)$$

sein wird.

Vor Allem handelt es sich nun um den Werth der gesammten innerhalb der Kugel vom Radius R vorhandenen Energie U . Untersuchen wir zunächst das den Resonator unmittelbar umgebende elektromagnetische Feld, bis zur Entfernung R , welche gross ist gegen die Lineardimensionen des Resonators. Soweit die Gleichungen (1) und (2) in diesem Raum überhaupt gelten, lässt sich erkennen, dass hier überall die Kraftcomponenten der primären Welle verschwindend klein sind gegen die secundäre Welle. Denn nach (16) ist:

$$Z'_0 \text{ von der Grössenordnung } \frac{f'''}{c^2}.$$

Aber nach (12) ist durch Differentiation nach t :

$$\frac{R}{c} f''' \text{ klein gegen } f''.$$

Folglich:

$$Z'_0 \text{ klein gegen } \frac{f''}{Rc^2}, \quad (17)$$

was nach (2) und (1) nichts Anderes heisst, als dass Z'_0 klein ist gegen Z für $r = R$. Wir können also, wenn es sich um die Berechnung der Energie U handelt, in der Entfernung R und um so mehr in allen kleineren Entfernungen, auch da, wo die Gleichungen (2) gar nicht mehr gelten, die primäre Welle gegen die secundäre ganz vernachlässigen. Fassen wir nun die letztere in's Auge, für solche Entfernungen r , welche kleiner als R , aber immer noch gross sind gegen die Lineardimensionen des Resonators.

Da nach (6) überall und zu allen Zeiten:

$$\frac{\partial F}{\partial t} \text{ klein gegen } \frac{c}{R} F$$

oder:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \text{ klein gegen } \frac{c}{R} \frac{\partial F}{\partial t},$$

so ist a fortiori überall:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \text{ klein gegen } \frac{c^2}{R^2} F.$$

Nun ist innerhalb des betrachteten Gebietes $\frac{F}{R^2}$ von gleicher oder kleinerer Grössenordnung als $\frac{F}{r^2}$, und $\frac{F}{r^2}$ ist nach (1) von gleicher Ordnung wie $\frac{\partial^2 F}{\partial z^2}$; also haben wir für das betrachtete Gebiet:

$$\frac{\partial^2 F}{\partial t^2} \text{ klein gegen } c^2 \frac{\partial^2 F}{\partial z^2},$$

und die Gleichungen (2) gehen über in:

$$\left. \begin{aligned} X &= \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial z} & Y &= \frac{\partial^2 F}{\partial y \partial z} & Z &= \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} \\ L &= \frac{1}{c} \frac{\partial^2 F}{\partial y \partial t} & M &= -\frac{1}{c} \frac{\partial^2 F}{\partial x \partial t} & N &= 0. \end{aligned} \right\} \quad (18)$$

Die elektrischen Kraftcomponenten lassen sich daher schreiben:

$$X = -\frac{\partial \varphi}{\partial x} \quad Y = -\frac{\partial \varphi}{\partial y} \quad Z = -\frac{\partial \varphi}{\partial z},$$

d. h. sie haben ein Potential:

$$\varphi = -\frac{\partial F}{\partial z} = -\frac{\partial}{\partial z} \left(\frac{1}{r} f \left(t - \frac{r}{c} \right) \right)$$

und mit der schon wiederholt benutzten Annäherung:

$$\varphi = -f(t) \frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{r} = f(t) \cdot \frac{z}{r^3},$$

das Potential eines elektrischen Dipols vom Moment $f(t)$, gerichtet nach der Z -Axe. Hierdurch ist das elektrische Feld in dem untersuchten Gebiet (r kleiner als R , aber gross gegen den Resonator) bis auf verschwindend kleine Grössen bestimmt.

Für solche Entfernungen r , die in endlichem Verhältniss zu den Dimensionen des Resonators stehen, bleibt noch eine weit ausgedehnte Willkür in den Annahmen über die Beschaffenheit des Feldes bestehen. Wir wollen nun in der Folge den einfachsten Fall voraussetzen, dass die gesammte innerhalb der Kugelfläche mit dem Radius R befindliche Energie von derselben bekannten Form ist, wie die Energie eines in einfachen Schwingungen begriffenen elektromagnetischen Systems, bei denen sich fortwährend elektrische und magnetische Energie in einander umwandeln. Die erstere setzen wir proportional dem Quadrat des Moments $f(t)$ des elektrischen Dipols, die letztere proportional dem Quadrat der Intensität des elektrischen Stromes zwischen den Enden des Dipols, welche durch $f'(t)$ bestimmt wird. Also haben wir:

$$U = \frac{1}{2} K f^2 + \frac{1}{2} L f'^2, \quad (19)$$

wobei K und L positive Constanten bedeuten, die von der Beschaffenheit des Resonators abhängen, nicht aber von R , weil sich das Feld, dessen Energie U ist, bis auf Entfernungen vom Resonator erstreckt, welche im Vergleich zu dessen Grösse als unendlich anzusehen sind.

Ferner ist:

$$K \text{ gross gegen } \frac{1}{R^3}$$

und

$$L \text{ gross gegen } \frac{1}{c^2 R},$$

wie sich ergibt, wenn man durch Quadrirung der Kraftcomponenten in (3) und (4), zunächst für $r=R$, den Ausdruck der Energiedichte des Feldes bildet und weiter bedenkt, dass die Energiedichte in der Entfernung R vom Resonator jedenfalls klein ist gegen die Energiedichte in Entfernungen, welche klein gegen R sind.

Bei dieser Grössenordnung von K und L folgt aus (12), dass a fortiori für alle Zeiten:

$$\left. \begin{aligned} Kf \text{ gross gegen } \frac{1}{c^3} f''' \\ Lf \text{ gross gegen } \frac{1}{c^3} f' \end{aligned} \right\} \quad (20)$$

und

Nun ist leicht zu sehen, dass in Gleichung (15) die Grössen V, W und $\frac{1}{3} Z'_0 f$ gegen U verschwinden, wobei man nur die Werthe von V und W in (8) und (10), sowie die Grössenordnung von Z'_0 in (16) zu berücksichtigen hat. Ausdrücklich muss aber bemerkt werden, dass die Glieder, die wir hier in Gleichung (15) vernachlässigen, keineswegs klein, zum Theil sogar gross sind gegen die folgenden Glieder derselben Gleichung, welche wir beibehalten, und deren Einfluss erst bei der Integration über grössere Zeiten hervortritt. Die vorgenommene Vereinfachung ergibt somit:

$$\frac{\partial U}{\partial t} - \frac{2}{3c^3} f' f''' - f' Z'_0 = 0$$

oder nach (19):

$$K f f'' + L f' f'' - \frac{2}{3c^3} f' f''' - f' Z'_0 = 0. \quad (21)$$

Für diese aus 4 Gliedern bestehende Gleichung ist charakteristisch, dass jedes der beiden ersten Glieder nach (20) und (16) gross ist gegen jedes der beiden letzten Glieder. In Folge dessen sind die beiden ersten Glieder von der nämlichen Grössenordnung, also:

$$K f \text{ von der Grössenordnung } L f''. \quad (22)$$

Vernachlässigt man, um eine erste Annäherung zu gewinnen, die beiden letzten Glieder ganz, so ergibt sich in bekannter Weise eine einfach periodische, ungedämpfte und unerzwungene Schwingung, deren Periode von dem Verhältniss $K:L$ abhängt. Die Berücksichtigung der folgenden kleinen Glieder ergibt daher eine geringe Abweichung von einer einfach periodischen Schwingung, und zwar liefert das dritte Glied den Einfluss der ausgestrahlten Energie, das vierte den Einfluss der aus der primären Welle absorbirten Energie.

Aus den Beziehungen (20) und (22) lässt sich eine wichtige Beziehung zwischen den Constanten K und L ableiten. Nach (20) ist:

$$L f'' \text{ gross gegen } \frac{1}{c^3} f'''. \quad (23)$$

Dagegen ist nach (22):

$$L f''' \text{ von derselben Grössenordnung wie } K f'.$$

Folglich:

$$L f'' \text{ gross gegen } \frac{K f'}{c^3 L}$$

oder:

$$L f''' \text{ gross gegen } \frac{K f'}{c^3 L}$$

oder endlich, mit abermaliger Benutzung der Beziehung (23), a fortiori:

$$L f''' \text{ gross gegen } \frac{K}{c^6 L^2} f''.$$

und dies ist nur möglich, wenn:

$$K \text{ klein gegen } c^3 L^3. \quad (24)$$

Mit Weglassung des Factors f' in (21) erhält man die lineare Differentialgleichung:

$$Kf + Lf'' - \frac{2}{3c^3} f''' = Z'_0, \quad (25)$$

welche sich, wie man sieht, von der Gleichung einer durch eine äussere Kraft Z'_0 erzwungenen und durch Reibung gedämpften Schwingung nur dadurch unterscheidet, dass der Einfluss der Dämpfung nicht durch ein Glied mit f' , sondern durch ein Glied mit f''' dargestellt wird.

§ 4.

Die zuletzt gewonnene Differentialgleichung für die Schwingung im Resonator ist von dritter Ordnung, lässt sich aber sogleich allgemein auf eine solche zweiter Ordnung zurückführen. Denn von den drei Wurzeln der cubischen Gleichung:

$$K + Lx^3 - \frac{2}{3c^3} x^3 = 0,$$

welche bekanntlich der Bildung des allgemeinen Integrals zu Grunde gelegt werden müssen, sind offenbar zwei complex, liefern also eine alternirende Schwingung; die dritte aber ist positiv und entspricht daher einem Vorgang, bei dem die Werthe der Kräftecomponenten beständig zunehmen. Indem wir einen solchen Vorgang, der hier keine Bedeutung hat, ausschliessen, lösen wir die Differentialgleichung (25) dadurch, dass wir setzen:

$$\alpha f(t) + \beta f''(t) + f'''(t) = \varphi(t) \quad (26)$$

und die Constanten α und β , sowie die Function φ geeignet bestimmen. Dies geschieht am einfachsten auf folgendem Wege: durch Differentiation der letzten Gleichung nach t , Multiplication mit $\frac{2}{3c^3}$ und Addition zu (25) erhalten wir:

$$Kf + \frac{2\alpha}{3c^3} f' + \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) f'' = Z'_0 + \frac{2}{3c^3} \frac{d\varphi}{dt}.$$

Weiter ergibt sich durch Multiplication von (26) mit $\left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right)$ und Subtraction von der letzten Gleichung:

$$\left\{ K - \alpha \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) \right\} f + \left\{ \frac{2\alpha}{3c^3} - \beta \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) \right\} f' = Z'_0 + \frac{2}{3c^3} \frac{d\varphi}{dt} - \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) \varphi.$$

Diese Gleichung wird befriedigt, wenn man setzt:

$$K - a \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) = 0,$$

$$\frac{2a}{3c^3} - \beta \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) = 0,$$

$$Z'_0 + \frac{2}{3c^3} \frac{d\varphi}{dt} - \left(L + \frac{2\beta}{3c^3} \right) \varphi = 0.$$

Von diesen drei Gleichungen ergeben die beiden ersten unter Berücksichtigung der Beziehung (24) mit derselben Annäherung, die wir bis jetzt immer benutzt haben:

$$a = \frac{K}{L} \qquad \beta = \frac{2K}{3c^3 L^2}$$

und die dritte unter Berücksichtigung der Beziehung (20), die, wie für f , so auch für φ gilt:

$$\varphi = \frac{Z'_0}{L}.$$

so dass die Differentialgleichung (26) übergeht in:

$$L f'' + \frac{2K}{3c^3 L} f' + K f = Z'_0. \quad (27)$$

Dies ist die bekannte Form der Gleichung für eine durch eine gegebene äussere Kraft angeregte und durch innere Reibung gedämpfte Schwingung. Sie lehrt, dass bei schwach gedämpften Schwingungen die Dämpfung durch Strahlung sich von der Dämpfung durch Reibung nur dadurch unterscheidet, dass der Dämpfungscoefficient im zweiten Glied der Gleichung nicht eine von der Substanz des Resonators abhängige Constante, sondern eine ganz bestimmte Grösse ist, umgekehrt proportional dem Quadrate der Periode der maximalen Resonanz und dem Cubus der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Wellen im umgebenden Medium.

Die Periode der maximalen Resonanz (hier nur unwesentlich unterschieden von der Eigenperiode des Resonators, die in Folge der Dämpfung etwas grösser ist) wird gegeben durch:

$$\tau_0 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{K}} \quad (28)$$

und das logarithmische Decrement der Dämpfung durch:

$$\sigma = \tau_0 \frac{K}{3c^3 L^2} = \frac{2\pi}{3c^3} \sqrt{\frac{K}{L^3}} \quad (29)$$

oder auch:

$$\sigma = \frac{16\pi^4}{3\lambda^3 K}, \quad (30)$$

wenn $\lambda = c\tau_0$ die Wellenlänge im Luftraum bezeichnet.

Aus (24) folgt, wie schon wiederholt bemerkt wurde, dass σ eine kleine Zahl ist.

Umgekehrt ergeben sich K und L aus σ und τ_0 in folgender Weise:

$$K = \frac{16\pi^4}{3c^3\sigma\tau_0^3},$$

$$L = \frac{4\pi^2}{3c^3\sigma\tau_0}.$$

Man kann also das ganze Verhalten des Resonators, anstatt durch K und L , auch durch τ_0 und σ charakterisieren und erhält dann aus (27) die Schwingungsgleichung:

$$f'' + \frac{2\sigma}{\tau_0}f' + \frac{4\pi^2}{\tau_0^2}f = \frac{3c^3\sigma\tau_0}{4\pi^2}Z'_0. \quad (31)$$

§ 5.

Wir wollen das gefundene Schwingungsgesetz zunächst dazu verwenden, um den in meiner vorigen Untersuchung behandelten Fall der stationären Resonanz, wie sie durch eine vollkommen periodische primäre Welle hervorgerufen wird, vollständiger zu erledigen, als es damals, ohne ein näheres Eingehen auf die Natur des Resonators, möglich war. Dort blieb in dem Ausdruck, welcher die Abhängigkeit der Amplitude α der Resonatorschwingung von der A der primären Welle darstellt, noch eine gewisse Constante, die Phasendifferenz $\delta' - \delta$, unbestimmt, und es liess sich von vorn herein nur so viel sagen, dass dieselbe um so kleiner sein wird, je besser die Uebereinstimmung ist zwischen der Periode der primären Welle und der Eigenperiode des Resonators. Hier werden wir erkennen, in welcher Weise jene Phasendifferenz bei gegebener Periode τ der primären Welle von den charakteristischen Constanten σ und τ_0 des Resonators abhängt.

Die primäre Welle sei wieder gegeben durch¹:

$$Z'_0 = A \cos\left(\frac{2\pi t}{\tau} + \delta'\right).$$

Die Secundärschwingung im Falle der stationären Resonanz wieder durch:

$$f = a \sin\left(\frac{2\pi t}{\tau} + \delta\right),$$

wobei A und a positiv gewählt sind. Dann wird die Differentialgleichung (31) für alle Zeiten befriedigt, wenn:

$$\sin(\delta' - \delta) = \frac{16\pi^4 a}{3c^3\sigma\tau_0 A} \left(\frac{1}{\tau^2} - \frac{1}{\tau_0^2}\right)$$

¹ A. a. O. Gleichung (11).

und:

$$\cos(\delta' - \delta) = \frac{16\pi^3 \alpha}{3\sigma^3 \tau \tau_0^2 A}. \quad (32)$$

Daraus folgt:

$$\operatorname{tg}(\delta' - \delta) = \frac{\pi}{\sigma} \left(\frac{\tau_0}{\tau} - \frac{\tau}{\tau_0} \right).$$

Da A und $\alpha > 0$, so kann man $\delta' - \delta$ zwischen $+\frac{\pi}{2}$ und $-\frac{\pi}{2}$ annehmen. Im Allgemeinen wird nun, da σ klein ist, die Differenz $\delta' - \delta$ nahe gleich $\frac{\pi}{2}$ oder $-\frac{\pi}{2}$ werden, d. h. α verschwindet, und es findet keine merkliche Resonanz statt. Nur in dem speciellen Fall, dass $\frac{\tau_0 - \tau}{\tau}$ klein ist, rückt $\delta' - \delta$ von dem Grenzwert fort, und es tritt Resonanz ein. Dann kann man ohne wesentlichen Fehler die letzte Formel schreiben:

$$\operatorname{tg}(\delta' - \delta) = \frac{2\pi}{\sigma} \frac{\tau_0 - \tau}{\tau}$$

oder nach (30):

$$\operatorname{tg}(\delta' - \delta) = \frac{3\lambda^3 K}{8\pi^3} \frac{\tau_0 - \tau}{\tau}.$$

Ferner aus (32):

$$\alpha = \frac{3\lambda^3 A}{16\pi^3} \cos(\delta' - \delta).$$

Diese Formeln bleiben gültig auch für den allgemeinen Fall, dass $\tau_0 - \tau$ ganz beliebig ist, da dann die Resonanz ohnehin verschwindet. Die letzte ist identisch mit der früher für die stationäre Resonanz gefundenen Beziehung.

§ 6.

Wir betrachten schliesslich den speciellen Fall, dass die primäre Welle verschwindet, also $Z'_0 = 0$. Dann haben wir im Resonator einfach eine Schwingung, die mit constanter Dämpfung abklingt. Wenn man die Constanten des Resonators K und L kennt, lässt sich aus den obigen Formeln die Periode τ_0 und das logarithmische Decrement σ berechnen, und wir können dadurch die Theorie mit der Erfahrung vergleichen.

Am eingehendsten hat sich mit dem Studium der elektrischen Resonanz Hr. BJERKNES beschäftigt. Seine Resonatoren waren allerdings kreisförmig gebogen, so dass die hier entwickelten Formeln nicht unmittelbar auf seine Messungen mit Resonatoren anwendbar sind: dagegen befand sich unter seinen »Oscillatoren« ein geradliniger, in der

Form eines vollständigen Umdrehungskörpers¹. Als Capacitäten dienten zwei Messingscheiben von je 30^{cm} Durchmesser, welche in ihren Mittelpunkten an Messingröhren von etwas mehr als 1^{cm} Dicke befestigt waren. Diese Röhren konnten wieder über zwei dünnere Röhren gleiten, so dass die Gesamtlänge des Oscillators durch Ausziehen zwischen 74 und 135^{cm} verändert werden konnte. Die dünneren Röhren waren durch kleine Messingknöpfe verschlossen, zwischen welchen die primären Funken spielten.

Die Constanten K und L dieses Apparates lassen sich aus der Gleichung (19) entnehmen. Bedenkt man nämlich, dass f das Moment des elektrischen Dipols, also das Product aus der augenblicklichen Ladung ε einer Scheibe und dem Abstand l der Scheiben bedeutet, so folgt:

$$f = \varepsilon l, \quad (33)$$

ferner:

$$f' = l \frac{d\varepsilon}{dt} = lJ, \quad (34)$$

wenn J die Intensität des Stromes im Leiter bezeichnet. Nun sei die elektrostatische Capacität einer einzelnen Scheibe mit dem Durchmesser D^2 :

$$C = \frac{D}{\pi}.$$

Dann ist die elektrische Energie einer mit ε geladenen Scheibe:

$$\frac{1}{2} \frac{\varepsilon^2}{C} = \frac{\pi \varepsilon^2}{2D}$$

und die elektrische Energie des ganzen Feldes bis zu Entfernungen, welche gross gegen l , aber klein gegen die Wellenlänge sind, angenähert gleich der Summe der von beiden Scheiben einzeln herrührenden Energien:

$$\frac{1}{2} K f^2 = \frac{\pi \varepsilon^2}{D}$$

oder mit Rücksicht auf (33):

$$K = \frac{2\pi}{l^2 D}.$$

Für die magnetische Energie desselben Feldes erhält man ferner aus (19) und (34) den Ausdruck:

$$\frac{1}{2} L f'^2 = \frac{1}{2} L l^2 J^2.$$

¹ V. BJERKNES, Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 20. Afd. 1. Nr. 5. Über elektrische Resonanz II. S. 6. 1895.

² Z. B. KIRCHHOFF, Vorlesungen über Elektrizität, S. 36.

Es ist also das Product Ll^2 nichts anderes als das Selbstpotential¹ des geradlinigen Leiters im elektrostatischen Maasse:

$$Ll^2 = \frac{2l}{c^2} \log \frac{2l}{e\rho}$$

oder

$$L = \frac{2}{c^2 l} \log \frac{2l}{e\rho},$$

wenn ρ den Radius des ringförmigen Querschnitts bezeichnet.

Die gefundenen Werthe von K und L in (28) eingesetzt ergeben für die Eigenperiode des Oscillators:

$$\tau_0 = \frac{2\pi}{c} \sqrt{\frac{LD}{\pi} \log \frac{2l}{e\rho}}$$

und für die Wellenlänge:

$$\lambda^2 = 4\pi LD \log \frac{2l}{e\rho}. \quad (35)$$

Das logarithmische Decrement σ endlich folgt aus (30):

$$\sigma = \frac{8\pi^3 l^2 D}{3\lambda^3}. \quad (36)$$

Für den BJERKNES'schen Oscillator ist nach den obigen Angaben $D = 30$ cm, $\rho = 0$ cm 5 zu setzen. Für l und λ hat Hr. BJERKNES² folgende zusammengehörige Werthe gemessen, Alles in Centimetern:

$l =$	74	99	134
$\lambda =$	357.6	413.5	518.0.

Hiernach ist die Voraussetzung der Theorie, dass λ gross ist gegen l , zwar angenähert, aber doch nicht so weit erfüllt, dass man eine genaue Übereinstimmung der theoretischen mit den experimentellen Werthen erwarten könnte. Mit den drei angegebenen Werthen von l berechnet sich λ aus der Formel (35) zu:

$\lambda =$	361.7	431.2	516.7
-------------	-------	-------	-------

wodurch die Theorie, soweit es hier möglich ist, bestätigt wird. Mit den theoretischen Werthen von λ erhält man ferner in den drei Fällen aus der Formel (36) das logarithmische Decrement der Dämpfung durch Strahlung:

$\sigma =$	0.29	0.30	0.32.
------------	------	------	-------

Die Dämpfung ist also immerhin so schwach, dass die Anwendung der theoretischen Formel für eine angenäherte Berechnung gerechtfertigt wird. Wie man ersieht, wächst die Dämpfung hier mit zu-

¹ Z. B. M. WIEN, WIED. ANN. 53, S. 929, 1894.

² V. BJERKNES, a. a. O. p. 9.

nehmender Wellenlänge, da in der Gleichung (36) mit wachsendem λ der Zähler schneller zunimmt als der Nenner (vergl. die Bemerkung oben S. 153).

Hr. BJERKNES hat aus verschiedenen Versuchen das logarithmische Decrement seines geradlinigen Oscillators im Gesamtmittel zu 0.4 berechnet¹. Sinn und Grösse der Abweichung des wirklichen Werthes von dem theoretischen erklären sich wohl hauptsächlich aus den beiden folgenden Umständen:

Erstlich ist zu berücksichtigen, dass der oben berechnete Werth von σ sich auf den isolirt aufgestellten Oscillator bezieht, während bei den BJERKNES'schen Versuchen ziemlich dicht neben dem Oscillator, nur wenige Centimeter von ihm entfernt, die für die Messungen benutzte lange Drahtleitung ihren Anfang nahm, durch welche die Abfuhr der Energie noch weiter gefördert wird.

Zweitens ist der Einfluss der »consumptiven« Dämpfung in Betracht zu ziehen, welche von dem Leitungswiderstand sowohl der Messingröhren, als auch namentlich des Funkens herrührt. Beträgt der Gesamtwiderstand der Leitung w Ohm, also im elektrostatischen Maasse:

$$\frac{w \cdot 10^9}{c^2},$$

so ist wegen der JOULE'schen Wärme die Energiegleichung (14) zu vervollständigen durch das Glied:

$$+ \frac{J^2 w \cdot 10^9}{c^2} dt.$$

Dies bedingt in der Gleichung (21) den Zusatz:

$$+ \frac{J^2 w 10^9}{c^2}$$

oder, da nach (34):

$$J = \frac{f'}{l},$$

$$+ \frac{w \cdot 10^9}{l^2 c^2} f'^2.$$

Somit erhält man in der Gleichung (27) noch das weitere Dämpfungsglied:

$$+ \frac{w \cdot 10^9}{l^2 c^2} f',$$

welches, durch das dort schon vorhandene dividirt, das Verhältniss der Dämpfung durch Leitungswiderstand: σ_w zu der Dämpfung durch Strahlung: σ liefert:

¹ V. BJERKNES, a. a. O. S. 34.

$$\frac{\sigma_w}{\sigma} = \frac{w \cdot 10^9}{l^2 c^2} \cdot \frac{3c^3 L}{2K}$$

oder mit Berücksichtigung von (28):

$$\frac{\sigma_w}{\sigma} = \frac{3}{8\pi^2} \left(\frac{\lambda}{l}\right)^2 \frac{w \cdot 10^9}{c}$$

Setzen wir nun $c = 3 \cdot 10^{10}$, und nehmen schätzungsweise den Widerstand des Funkens (die Rohrleitung kommt dagegen nicht in Betracht) zu $w = 10$ Ohm an, im Anschluss an eine Berechnung von Hrn. BJERKNES, so ergibt sich damit für die drei oben berechneten Fälle:

$$\frac{\sigma_w}{\sigma} = 0.30 \quad 0.24 \quad 0.19$$

und daraus das logarithmische Decrement der consumptiven Dämpfung:

$$\sigma_w = 0.09 \quad 0.07 \quad 0.06$$

Mithin die Gesamtdämpfung des isolirt aufgestellten Oscillators:

$$\sigma + \sigma_w = 0.38 \quad 0.37 \quad 0.38,$$

welche den gemessenen Werthen schon näher kommt. Immerhin spielt bei den hier betrachteten Schwingungen die Strahlung offenbar die Hauptrolle unter den dämpfenden Wirkungen, während der Leitungswiderstand, sowie etwaige andere Umstände erst in zweiter Linie in Betracht kommen. Dies steht auch in vollkommener Übereinstimmung mit den Anschauungen, zu welchen Hr. BJERKNES durch seine Versuche gelangt ist.

1896.

XI.**SITZUNGSBERICHTE**

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

 27. Februar. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. KOHLRAUSCH legte die umstehend folgende Mittheilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt vor: Über den zeitlichen Verlauf der magnetischen Induction, von Hrn. Dr. L. HOLBORN.

2. Hr. ERMAN theilte eine vorläufige Nachricht des z. Zt. bei den Ausgrabungen auf der Insel Philae beschäftigten Hrn. LUDWIG BORCHARDT mit über die Auffindung einer dreisprachigen Inschrift des ersten römischen Statthalters von Aegypten, des praef. Alexandriae et Aegypti, C. Cornelius Cn. F. Gallus. Die Inschrift liegt in hieroglyphischer, in lateinischer und griechischer Redaction vor und berichtet über Kriegsthaten des Cornelius Gallus, der *μετὰ τὴν κατάλυσιν τῶν ἐν Αἰγύπτῳ βασιλέων πρῶτος ὑπὸ Καίσαρος κατασταθείς* genannt wird. Er hat in 15 Tagen einen Aufstand in Oberaegypten niedergeschlagen, hat verschiedene Städte genommen, er hat aethiopische Gesandte in Philae empfangen und hat sein Heer ultra Nili catarrhactas geführt. — Genauere Mittheilungen sind in Aussicht gestellt.

Die Akademie hat den Professor der mathematischen Physik in der Faculté des Sciences zu Paris, Hrn. JULES-HENRI POINCARÉ, Mitglied

des Institut de France, und den Director der Deutschen Seewarte, Hrn. Wirkl. Geh. Admiralitätsrath Dr. GEORG NEUMAYER zu Hamburg zu correspondirenden Mitgliedern in ihrer physikalisch-mathematischen Classe gewählt.

Über den zeitlichen Verlauf der magnetischen Induction.

VON DR. L. HOLBORN.

Mittheilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

(Vorgelegt von Hrn. KOHLRAUSCH.)

Die Meinungen sind noch vielfach getheilt darüber, ob die magnetischen Veränderungen in Eisen- und Stahlkörpern durch innere Reibung merklich verzögert werden oder nicht. Nach A. OBERBECK¹ z. B. treten solche Verzögerungen nicht auf, und der Magnetismus folgt der magnetisirenden Kraft momentan, sobald »man die bei schnellem Stromwechsel sehr erhebliche Einwirkung der inneren Inductionsströme in den Eisenkernen mit berücksichtigt«. Die magnetisirenden Kräfte erzeugte OBERBECK bei seinen Versuchen mit Wechselströmen, deren Schwingungszahlen etwa 50 bis 200 in der Secunde betragen.

Neuerdings haben J. HOPKINSON, E. WILSON und F. LYDALL² Versuche mit Ringen aus dünnem Eisendraht angestellt, die sie mit Wechselströmen von der Schwingungszahl 5, 72 und 125 magnetisirten. Sie finden zwischen den so bestimmten Magnetisierungscurven und der gewöhnlichen, auf ballistischem Wege gefundenen Curve Unterschiede, die von der Schwingungszahl abhängen. Diese Abweichungen werden auf eine zeitliche Verzögerung der Magnetisirung zurückgeführt, die man als magnetische Viscosität bezeichnet hat.

In der vorliegenden Arbeit wird auf eine noch von Hrn. VON HELMHOLTZ gegebene Anregung der Verlauf der magnetischen Induction nach einer anderen Methode an einem Vorgange untersucht, welcher den Vortheil der Einfachheit bietet. Die zu untersuchenden Eisenkörper werden in einer Spule von einem Strom magnetisirt, der zu einer bestimmten Zeit geschlossen wird; kurz darauf wird der Stromkreis einer con-

¹ A. OBERBECK, diese Berichte 1883, S. 975. WIED. ANN. 21, 672, 1884.

² J. HOPKINSON, E. WILSON und F. LYDALL, PROC. R. S. LONDON 53, 352, 1893.

centrischen secundären Spule geöffnet und aus dem Ausschlag eines ballistischen Galvanometers die magnetische Induction bestimmt, die zur Zeit der Stromöffnung vorhanden war. Erfolgt die Stromöffnung, während der Strom noch im Ansteigen begriffen ist, so erhält man eine Induction, die von dem variablen Selbstinductionscoefficienten des Eisens, sowie von der Rückwirkung des secundären Kreises auf den primären abhängig ist. Um von allen diesen schwer zu berechnenden Einflüssen unabhängig zu sein, wurde nur die Induction, welche unmittelbar nach Ausbildung des primären Stromes bestand, mit der eines spätern Zeitpunktes verglichen.

Um auf diesem Wege noch mit einer kurzen Dauer der Magnetisirung arbeiten zu können, war die Zeitconstante der beiden Stromkreise sehr klein zu machen. Zu diesem Zwecke war besonders die Masse des Drahtes für die Spulen und für das Galvanometer, welcher die Zeitconstante unter sonst gleichen Verhältnissen proportional ist, möglichst klein gewählt.

Die Schliessung des primären Kreises und die Öffnung des secundären geschah mit Hilfe eines HELMHOLTZ'schen Pendelunterbrechers, der nicht die gewöhnliche Form besass, wie sie SCHILLER¹ beschrieben hat, sondern nach Analogie des früher von HELMHOLTZ² benutzten Unterbrechers abgeändert war. Das Pendel traf nämlich nur einen Hebel, wodurch der secundäre Kreis geöffnet wurde. Der vorausgehende Schluss des primären Stromkreises wurde dadurch hervorgebracht, dass eine Platinspitze, die durch einen Seitenarm mit der Achse des Pendels verbunden war, in eine mit Quecksilber gefüllte Schale tauchte. Um Erschütterungen der Quecksilberoberfläche möglichst zu vermeiden, war sowohl der Träger für die Pendelachse, wie der für das Quecksilbergefäß fest mit der Zimmerwand verbunden. Ausserdem war es für eine gute Wirkung des Apparats erforderlich, dass die Quecksilberoberfläche und die Platinspitze stets sorgfältig rein gehalten wurden. Zu diesem Zweck wurde das Quecksilber vor dem Gebrauch jedesmal erneuert oder filtrirt und die Spitze zeitweilig ausgeglüht.

Der stromunterbrechende Hebel war in bekannter Weise auf einem Schlitten befestigt, der mit Hilfe einer Mikrometerschraube um 60^{mm} verschoben werden konnte. Die Schraube von 0^{mm}5 Ganghöhe diente zugleich zur Messung der Bruchtheile der Millimeter. Weil es bei den vorliegenden Beobachtungen nicht auf so geringe Zeitunterschiede ankam, wie man sie sonst mit dem Pendelunterbrecher zu messen

¹ SCHILLER, Pogg. Ann. 152, 535, 1874.

² v. HELMHOLTZ, Pogg. Ann. 83, 518, 1851.

pfllegt, so fiel das Pendel nicht aus der horizontalen Lage herab, sondern beschrieb nur einen Winkel von etwa 30° bis zum Durchschlagen des Hebels und wurde alsdann auf der anderen Seite der Gleichgewichtslage durch eine mit Gummischlauch ausgefüllte Holzklemme aufgefangen. Hierdurch war vermieden, dass die Spitze auf den Boden des Gefässes aufschlug oder durch Zurückschwingen des Pendels aus dem Quecksilber wieder herausrat. Der primäre Strom blieb also dauernd nach dem Fall des Pendels geschlossen.

Der Verschiebung des Schlittens um 1^{mm} entsprach ein Zeitunterschied von 0.000636 Secunden. Dieser Werth ergab sich als Mittel für verschiedene Schlittenstellungen, bei denen der Zeitunterschied nach der POUILLET'schen Methode gemessen wurde. Hierbei benutzte man nach dem Vorgang von HELMHOLTZ (a. a. O. S. 533) eine Nebenleitung zum Galvanometer, um das allmähliche Ansteigen des Stromes zu berücksichtigen.

Im primären Stromkreise befanden sich zwei Spulen von gleicher Wickelung, von denen die eine als Magnetisirungsspule verwendet wurde. Die andere blieb leer und diente zur Messung der Feldstärke. Es konnte auf diese Weise die Rückwirkung, die der magnetisirte Körper auf den primären Strom ausübt, berücksichtigt werden. Beide Spulen waren bifilar gewickelt, und es wurde oft die eine Windungsreihe als secundäre Leitung benutzt. Der Wickelungsraum der Spulen nahm je eine Länge von 600^{mm} ein und enthielt in vier Lagen 1230 Doppelwindungen aus Kupferdraht von $0^{\text{mm}}8$ Durchmesser, die auf ein Glasrohr von 9^{mm} Durchmesser gewickelt waren. Ausser diesem Paar Spulen wurden auch noch andere von geringerer Länge und mit mehr oder weniger grösserm Kupfergewicht zu Vorversuchen benutzt.

Als Versuchskörper dienten Bündel aus feinem Eisen- und Stahldraht von 300^{mm} Länge. Die einzelnen Drähte hatten einen Durchmesser von $0^{\text{mm}}20$ bis $0^{\text{mm}}25$; sie wurden durch eine Glasröhre von 4^{mm} innerm Durchmesser zusammengehalten und waren einzeln durch einen Schellacküberzug von einander isolirt.

Bei allen Versuchen, die mit diesen Drahtbündeln angestellt wurden, ergab sich das Resultat, dass der Magnetismus sofort in voller Stärke auftrat, sobald der magnetisirende Strom die volle Stärke erreicht hatte. Zum Beispiel fand in einem Falle, wo der primäre Kreis ausser den beiden Spulen noch 5 Ohm Widerstand und eine Accumulatorenatterie von 16 Volt enthielt, und wo sich das Eisendrahtbündel in der Spule II befand, dass der magnetisirende Strom zur vollen Stärke angewachsen war, wenn sich der Pendelschlitten auf dem achten Theilstrich befand, also 0.00508 Se-

cunden nach dem Schluss des primären Stromkreises verfloßen waren. Von da an war auch die magnetische Induction im Drahtbündel constant, wie weit auch der Schlitten des Pendels verschoben wurde. An diesen Verhältnissen wurde im wesentlichen nichts geändert, als die Eisendrähte durch das Stahldrahtbündel ersetzt wurden. Beispielsweise folgen hier die Ausschläge, die am Galvanometer bei der Magnetisirung der Drahtbündel beobachtet wurden.

<i>t</i>	Spule mit Eisendraht	Leere Spule, Mittelwerthe	Spule mit Stahldraht	Leere Spule, Mittelwerthe
0.00128	282.9	43.1	301.7	114.6
	282.8		298.8	
	285.8		298.0	
0.00254	293.9	54.1	343.6	128.8
	294.0		343.9	
	294.2		343.7	
0.00508	295.1	55.5	352.0	130.9
	294.9		351.0	
	295.0		351.1	
0.03816	294.8	55.5	352.0	130.8
	295.0		351.0	
	295.2		351.1	

t bezeichnet hier den Zeitunterschied zwischen Schluss des primären und Öffnung des secundären Kreises. Die Feldstärken in der Magnetisirungsspule betragen beim Eisendrahtbündel etwa 48 C. G. S. und beim Stahldrahtbündel etwa 40. Im ersten Falle enthielt der secundäre Stromkreis ausser dem Galvanometer (109 Ohm) und den Inductionswindungen (1.8 Ohm) noch einen Zusatzwiderstand von 200 Ohm. Will man also die Ausschläge für den Stahldraht mit denen für den Eisendraht vergleichen, so sind die letzteren mit 2.8 zu multipliciren.

Die niedrigste Feldstärke, die bei dem Stahlbündel noch angewandt wurde, betrug 16, bei dem Eisendrahtbündel 2. Auch hier war keine Zunahme der Magnetisirung mehr vorhanden, wenn der Pendelschlitten den 8. Theilstrich passirt hatte, der Zeitunterschied zwischen Schluss des primären und Öffnung des secundären Stromkreises also über 0.005 Secunden hinausging.

Durch besondere Vorversuche wurde noch constatirt, dass bei dauerndem Schluss des secundären Kreises keine Änderung eintritt. So ergab der Ausschlag des Galvanometers bei der Magnetisirung des Eisendrahtbündels bei der Feldstärke 2 im Mittel 239.4 Scalentheile, wenn das Pendel den Hebel öffnete, dagegen 210.6 Scalentheile, wenn der Hebel durch einen Kupferdraht überbrückt war und der secundäre Kreis deshalb stets geschlossen blieb. Berücksichtigt man, dass hier-

bei das Dämpfungsverhältniss einmal 1.033, das andere Mal 1.332 betrug, und berechnet aus jedem Ausschlage denjenigen ohne Dämpfung, so findet man die innerhalb der Versuchsfehler gleichen Werthe 243.3 und 241.2.

Bei diesen Versuchen ist also nach einer Zeit von höchstens $\frac{1}{200}$ Secunde der Magnetismus bereits zu seiner vollen Stärke entwickelt gewesen. Aus der Art des Ansteigens lässt sich ferner schliessen, dass die Magnetisirung auch noch in viel kleineren Zeiträumen der magnetischen Kraft sehr nahe folgt. Die von HOPKINSON, WILSON und LYDALL gefundenen Abweichungen bei Wechselströmen von der Schwingungszahl 5 bis 125 müssen also einen andern Grund haben, als eine Trägheit des Magnetismus.

Ferner wurden mit einem festen Stab aus Schmiedeeisen von 300^{mm} Länge und 4^{mm}5 Dicke Versuche angestellt. Als in der Magnetisirungsspule eine Feldstärke von etwa 50 hergestellt wurde, ergaben sich z. B. folgende Galvanometerausschläge:

<i>t</i>	Spule mit Eisenstab	Leere Spule, Mittelwerthe
0.00254	353.8	53.7
	351.2	
0.00508	402.9	59.3
	401.1	
0.01018	405.5	59.9
	405.9	
0.02036	405.7	59.75
	406.0	
0.03816	405.7	59.8
	406.0	

Die Ausbildung des magnetisirenden Stromes dauerte hier wegen der grösseren und zusammenhängenden Eisenmasse länger als bei den Drahtbündeln; dementsprechend erscheint auch der volle Magnetismus erst nach etwa 0.010 Secunden, erfährt aber von da ab keine Zunahme mehr.

Bei den Versuchen war das zu magnetisirende Probestück vorher durch vielfaches Öffnen und Schliessen des primären Stromkreises so oft magnetisirt, dass der remanente Magnetismus constant geworden war, oder es war ein Commutator im primären Stromkreis angebracht, den man vor jedem Loslassen des Pendels umlegte, so dass das Probestück stets ummagnetisirt wurde. War dagegen der Eisenstab oder das Drahtbündel vorher durch Einwirkung eines Wechselstromes von beständig abnehmender Stärke sorgfältig entmagnetisirt, so wuchs nach jedem Schluss des primären Stromes, wenn dieser stets dieselbe Rich-

tung hatte, der remanente Magnetismus an und der temporäre nahm dementsprechend fortwährend ab. Diese Erscheinung, die schon von FROMME¹ u. A. beobachtet worden ist, hängt aber bekanntlich nicht von der Zeitdauer, sondern nur von der Zahl der auf einander folgenden Schliessungen ab. Es erwies sich diess auch im vorliegenden Falle; denn das Anwachsen hatte denselben Betrag, mochte die Zeitdauer der Schliessung mehrere Minuten oder nur einige Tausendstel Secunden betragen.

¹ FROMME, WIED. ANN. 4, 76, 1878.

Über die Poesie in der Volkssprache der Nestorianer.

VON EDUARD SÄCHAU.

(Vorgelegt am 13. Februar [s. oben S. 133].)

In meiner Abhandlung »Skizze des Fellichi-Dialekts von Mosul« 1895 ist in § 26 eine kurze Übersicht über die Specimina des Neuarāmäischen Vulgärdialekts der Nestorianer gegeben, welche auf meine Veranlassung in Mosul, *Telkêf* und *Alkôš* gesammelt und aufgezeichnet worden sind. Dasselbst ist auf diejenigen Bestandtheile der Sammlung hingewiesen, welche den Anspruch erheben können als eigentliche Litteratur-Denkmäler zu gelten, eine Anzahl Erzeugnisse der Kunstpoesie aus den letzten drei Jahrhunderten. Das älteste Gedicht ist datirt vom Jahre 1590. Wenn aber dies Datum aus später anzuführenden Gründen vielleicht anfechtbar ist, so können wir uns auf ein um 21 Jahre jüngeres Gedicht beziehen, dessen Datirung vom Jahre 1611 keinerlei Bedenken unterliegt. Wenn nun auch mit Bestimmtheit anzunehmen ist, dass die Volkssprache in dem ganzen Umfange der ihr eigenthümlichen Formen schon viele Jahrhunderte früher vorhanden gewesen, so bin ich doch nach dem mir zur Verfügung stehenden Material von Handschriften, Inschriften und Urkunden nicht in der Lage, eine frühere, wenn auch nur ganz sporadisch auftretende Verwendung des *Vulgare* für litterarische oder nichtlitterarische Zwecke nachweisen zu können, obwohl ich seinen Einfluss auf die Vocalisation, z. B. von Bibel-Handschriften, schon in einer viel früheren Zeit zu erkennen glaube. In der Arabischen Welt war es das Arabische Christenthum, z. B. in solchen Centren wie im Kloster des *Mâr Sîbâ* zwischen Jerusalem und dem Todten Meere, welches die Vulgärsprache zuerst für Zwecke der Litteratur verwendete. Unter den Arāmäern ist ein Gegensatz zwischen Christenthum und Islam nicht vorhanden; sie waren und sind alle Christen und hatten ausserdem in den bauerlichen Gemeinden der Ebenen wie der Gebirge im Allgemeinen gewiss recht wenig Veranlassung zum Schreiben. Kirche und Clerus bedienten sich

nur der classischen Sprache des Alterthums, in der Schule war nur Raum für diese; aber während sie, organisch stillstehend, die Litteratur beherrschte, lebte im Munde der Millionen die Vulgärsprache, unbeachtet und ungepflegt, aber frei treibend und wuchernd und nach organischen Gesetzen aus Altem das Neuere entwickelnd.

Was die räumliche Heimat des Felichi betrifft, so möchte man nach den spärlichen Angaben über die Heimat der einzelnen Dichter die Ebene jenseits des Tigris mit *Telkêf* und *Alkôs* und weiter nordwestlich, also die Westabhänge des Zagros, als solche ansetzen. Denn Israel und Damianus stammen aus *Alkôs*, Jausip *Ĝendâni* sowie Thomas aus *Telkêf* und David aus *Nuhadhra*. Indessen einer der Dichter, *Īmînîšô*, war Bischof von *Rustâk*, auf der Ostseite des Zagros (s. LAYARD, Ninive und Babylon S. 287), und *Johannân* Bischof von *Mâwân*, einer Ortschaft in *Targâwar*, ebenfalls auf dem Ostabhang des Zagros. Wenn also auch diese Dichter in weiter Ferne von einander gelebt haben, so schreiben doch alle in der Hauptsache denselben Dialekt, was deshalb hervorgehoben zu werden verdient, weil gegenwärtig die Dialekte der einzelnen Landschaften im Gebirge ganz erheblich von einander abzuweichen scheinen. Viel mag zu der Einheitlichkeit dieser poetischen Diction der Umstand beigetragen haben, dass die Dichter, welche die ersten Compositionen im Patois versuchten, mehr oder weniger von der Sprache ihrer Bildung und ihres geistlichen Berufes, sowie eventuell von der Sprache der Vorlage, der sie nachdichteten, abhängig waren und in vielen Fällen je nach Bedürfniss von Metrum, Reim, Akrostichie und anderem, wo die Volkssprache ein entsprechendes oder bequemes Wort nicht zu bieten schien, das erforderliche aus der classischen Sprache, nöthigen Falls mit geringen Änderungen versehen, in ihre Diction herübernahmen.

Die Rücksicht auf die Familie, auf Frauen und Kinder, welche nur die Volkssprache kennen, dürfte der Hauptgrund gewesen sein, der gebildete, auf das Wohl ihrer Nation bedachte Cleriker bestimmte, in der Volkssprache Dichtungen zu schaffen, welche am Herd des Bauernhauses von Mann und Weib, Kind, Knecht und Magd verstanden und gern gehört wurden. Mag auch die aufschäumende Festlust bei Hochzeiten und anderen Gelagen sich früh in reimenden Versen geäußert haben, auf die litterarische Erhebung der Volkssprache hat jedenfalls das sinnige Streben weniger Männer, welche den Frauen, den Familien Erbauung und Belehrung in ihrer Muttersprache zuzuführen wünschten, den entscheidenden Einfluss ausgeübt.

I. Von den Dichtern.

Von den beiden ältesten Dichtern erwähnen wir zunächst den Priester Israel aus *Alkós*, dessen Gedichte von den Jahren 1611 und 1632 n. Chr. datirt sind. Er ist der einzige der Volksdichter, der schon vorher als Dichter der classischen Sprache bekannt war. In einer vom Jahre 1684 zu *Alkós* datirten liturgischen Handschrift der Bibliothèque Nationale zu Paris findet sich eine Anzahl kirchlicher Gesänge (s. Katalog von H. ZOTENBERG S. 216 Nr. 283, 17) und ähnliche in den Handschriften der Königlichen Bibliothek zu Berlin Ms. orient. fol. 619 Bl. 246^a (datirt vom Jahre 1715), Ms. orient. quart. 547 Bl. 115^b–117 (datirt Urmia 1871) und Ms. orient. quart. 565 Bl. 193^b–200^a (datirt vom Jahre 1834). Vergl. auch CARDAHI, *Liber thesauri*, Rom 1875 S. 96–100.

Von Dichtungen des Priesters Israel im Volksdialekt besitzen wir in der Handschrift der Königlichen Bibliothek zu Berlin (Nr. 223 meiner Sammlung Bl. 79^b, 93^a und 200^b) folgende drei:

1. Ein Busslied, bestehend aus 63 Strophen, von denen jede sechs siebensillbige Zeilen hat. Zwei Reimketten durchziehen die Strophe, denn die Zeilen 1. 3. 5 und 2. 4. 6 haben jede Gruppe ihren besonderen Reim. Erste Strophe:

ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ
ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ
ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ

Der Dichter erwähnt sich selbst in Str. 35 und giebt das Datum dieses Gedichtes in der letzten Strophe:

ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ
ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ
ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ

»Gedichtet von einem sündigen Greise,

Namens Priester Israel,

Im Jahr 1922 des Griechen,

Des Königs der Makedonier.

Betet für mich um Sündenvergebung,

Ihr Volk der Syrer.«

An einer anderen Stelle (Str. 26) erwähnt er, dass er, als er dies Gedicht schrieb, 70 Jahre alt war:

ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ
ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ
ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ	ܘܢܐܘܢܐ ܘܢܐܘܢܐ

»Weh mir! In den Büchern habe ich gelesen
 Ganze siebzig Jahre lang,
 Aber kein Gebot habe ich gehalten,
 Und mehr als mein Alter ist meine Sünde gross geworden.
 Weh mir, wenn er mich verstösst
 In jenes Reich des Heulens und Zähneklapperns.«

Wenn also Priester Israel im Jahre 1922 = 1611 n. Chr. 70 Jahre alt war, so ist er 1541 n. Chr. geboren. Dasselbe Gedicht Arabisch in S. 224 Bl. 45^b.

2. Ein Busslied, in dem besonders der Gehorsam gegen die Worte des Apostels Paulus gepredigt wird. Es besteht aus 83 Strophen, die Strophe aus drei mit einander reimenden siebensilbigen Zeilen. Erste Strophe:

תבטח קנתי סגני
 חבתי דבתי חבתי
 חבתי דבתי חבתי.

Der Dichter erwähnt sich selbst in Str. 84, gibt aber das Jahr, in dem er geschrieben, nicht an (vergl. Str. 82). Arabisch in S. 224 Bl. 53^a.

3. Ein Lobgesang auf die Solomonis, die Mutter der Makkabäer, und ihre Söhne. Die dichterische Form ist dieselbe wie in Nr. 2, volkstümliche Dreizeiler, je drei reimende siebensilbige Zeilen. Arabisch in S. 224 Bl. 97^b. Erste Zeile:

תבטח קנתי סגני
 חבתי דבתי חבתי
 חבתי דבתי חבתי.

Der Dichter nennt sich in Str. 3 und gibt in Str. 35 das Jahr d. Gr. 1943 = 1632 n. Chr. als das Datum dieses Liedes an:

תבטח קנתי סגני
 חבתי דבתי חבתי.

Wenn, wie oben angegeben, Priester Israel 1541 geboren war, so war er, als er dies Lied dichtete, ein Greis von 91 Jahren. Unter solchen Umständen muss die Ziffer תבטח verdächtig erscheinen; vielleicht ist sie verschrieben aus חבתי 1923 = 1612 n. Chr.

Der Mitte und zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts gehört der Priester Jausip *Gemalini* an, mit vollem Namen Jausip Bar *Gemalini* aus *Telkef*. Über seine Lebenszeit s. weiter unten S. 186. Er ist als

Dichter der classischen Sprache mir nicht bekannt. Von seinen Dichtungen in der Volksmundart sind folgende sechs in der Handschrift meiner Sammlung (Nr. 223 Bl. 2^b. 16^b. 36^b. 65^b. 113^a und 125^a)¹ vorhanden:

1. Eine Dichtung, betitelt **ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ** »Vom Heilsplan«, handelnd von der Erschaffung Adam's, von der Geburt Christi und seinem Erlösungswerk. Aufforderung zur Busse. Der Dichter hofft, dass Gott ihn und sein Volk von den Muhammedanern erlösen und das Reich der Griechen wiederherstellen wird. Er erwähnt sich selbst an mehreren Stellen, aber nur in allgemeinen Ausdrücken. Das Gedicht besteht aus 112 Strophen, die Strophe zu vier reimenden acht-silbigen Zeilen. Erste Strophe:

ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ
 ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ
 ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ
 ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ

Ich habe diese Lieder nie singen hören, nehme aber an, dass jede Zeile nach derselben Melodie gesungen wird.

2. Eine sehr populäre Predigt in Versen über die hauptsächlichsten sittlichen Gebote des Christenthums, bestehend aus 117 Strophen, die Strophe zu vier zwölfsilbigen Zeilen, die mit einander reimen. Erste Strophe:

ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ ܕܡܘܨܝܐ
 ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ ܕܡܘܨܝܐ
 ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ ܕܡܘܨܝܐ
 ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ ܕܡܘܨܝܐ

Der Dichter erwähnt seinen Namen in der letzten Zeile und deutet in Str. 8 an, dass er ein Greis ist:

ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ ܕܡܘܨܝܐ

»Vielleicht dass er (Gott) mich annimmt, der ich schon im Greisenalter und an meinem Lebensende stehe.«

In der Überschrift (Bl. 16^b) ist das Jahr Gr. 1901 ܒܘܘܩܐ = 1590 n. Chr. als Datum dieses Gedichts angegeben. S. hierüber weiter unten.

3. Eine populäre Predigt in Versen über viele der in den Evangelien berichteten Parabeln:

ܘܕܢܘܨܢܐ ܕܗܘܐ ܕܡܘܨܝܐ ܕܡܘܨܝܐ

¹ Dieselben in Arabischer Übersetzung in S. 224 Bl. 1^a. 7^b. 19^b. 37^a. 54^b. 60^a.

Es besteht aus 178 Strophen, die Strophe zu vier reimenden zwölfsilbigen Zeilen. Erste Strophe:

2072 2 2072 2 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2 2072 2 2072 2

Nach der Schlussnotiz auf Bl. 65^a ist dies Gedicht A. Gr. 1977 = 1666 n. Chr. verfasst. Aus dem Gedichte selbst ist über den Verfasser nichts zu entnehmen.

4. Ein Busslied 2072 2 2072 2 von 140 Strophen, die Strophe zu vier siebensilbigen Zeilen. Erste Strophe:

2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2

Nach formellen Rücksichten lassen sich verschiedene Bestandtheile in diesem Gedicht unterscheiden:

a) Die ersten 19 Strophen haben alphabetische Anfänge von 2 bis 9. Die ersten drei Zeilen der Strophen reimen, während die vierte Zeile als Refrain lautet:

2072 2 2072 2

b) Die Strophen 20–31 haben denselben Refrain und alphabetische Anfänge von 10 bis 20. Ob zwischen a) und b) (d. h. Bl. 67^a Z. 9–10) die Strophen, welche die Anfänge 11 bis 19 hatten, ausgefallen sind?

c) Von Str. 32 bis zum Ende. In diesen Strophen ist der eben genannte Refrain nicht vorhanden, und alle vier Zeilen der Strophe haben denselben Reim.

5. Ein versificirtes Apokryphon De infantia Christi 2072 2 in 83 Strophen, die Strophe zu vier achtsilbigen, reimenden Zeilen. Erste Strophe:

2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2
 2072 2 2072 2

Das Gedicht handelt in der Hauptsache von der Reise des Christuskindes nach Aegypten und den von ihm verrichteten Wunderthaten. Es ist nicht vollständig, denn es schliesst mitten in der Erzählung von Lazarus, der ursprünglich ein Diener Pharaos war und später von Christus auferweckt wurde. Vergl. das Evangelium infantiae salvatoris Arabicum bei TISCHENDORF, Evangelia Apocrypha S. 181 ff. Von den Räubern Titus und Dumaclus (bei TISCHENDORF S. 193) s. hier Bl. 119^b Str. 54.

Dies Gedicht ist eine Übersetzung eines Hymnus von *Giwargis Wardi*, s. S. 188 Bl. 6^a–9^b; der Schluss desselben (von Bl. 8^b Z. 7 an) fehlt in der Übersetzung.

6. Ein grosses Gedicht über den Heilsplan **ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ** (wie Nr. 1) von 606 Strophen, die Strophe zu vier achtsilbigen, reimenden Zeilen. Der Prolog hat 36, der Haupttheil 520 und der Epilog 50 Strophen. Der Prolog handelt von der Schöpfung und dem Sündenfall, der Haupttheil giebt eine pathetische Darstellung des Lebens Christi wohl nach einem apokryphen Evangelium. Die Strophen 61 und 62 (Bl. 136^b. 137^a) sind fast identisch mit den Strophen 81 und 82 (Bl. 123^a) des vorher genannten Gedichtes *De infantia Christi*, vermuthlich in Folge der Abhängigkeit von derselben Quelle. Der Epilog ist ein Busslied. Hier in Str. 39 (Bl. 199^a) erwähnt der Dichter das Jahr d. Gr. 1973 = 1662 als das Datum dieser Dichtung:

ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ.

Anfang des Prologs:

ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ.

Anfang des Haupttheils:

ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܢܘܨܬܐ ܕܡܫܝܚܐ.

Die drei für die Bestimmung der Lebenszeit des Dichters vorhandenen Jahresangaben sind

1901 = 1590 (Bl. 16^b),1977 = 1666 (Bl. 65^a),1973 = 1662 (Bl. 199^a).

Die erstere Angabe findet sich in der Überschrift, die zweite in der Unterschrift, nur die dritte kommt in dem Gedichte selbst vor, rührt also unzweifelhaft von dem Dichter selbst her, während die beiden ersteren vielleicht lediglich auf der Autorität des oder der Copisten ruhen. Die Zahl 1590 nöthigt zu der unnatürlichen Annahme, dass Jausip etwa schon in seinem 10. und dann noch in seinem 86. Jahre gedichtet habe; diese wird aber durch den oben S. 183 citirten Vers unmöglich gemacht, in dem der Dichter andeutet, dass er bereits ein Greis war, als er dies durch den Schreiber von 1590 datirte Gedicht schrieb. Die Zahl 1901 ܘܩܝܕܘܪܘܢ dürfte daher aus einer anderen, etwa ܘܩܝܕܘܪܘܢ 1971 = 1660 verschrieben sein.

Ein dritter Volksdichter des 17. Jahrhunderts ist ein mir anderweitig nicht bekannter Bischof *Johannin* von *Mārcdnā*, einer Ortschaft, die nach Englischen Missionsberichten auf Persischem Gebiet in der Landschaft *Targāwar* ungefähr auf der Linie *Kōcōnes*-Urmia liegen muss.¹ In seiner Diction findet sich mehr Eranisches Sprachgut als bei Israel und Jausip, aber auch noch andere Besonderheiten, die im Einzelnen untersucht zu werden verdienen.

Das einzige mir vorliegende Gedicht von ihm ist in zwei Exemplaren überliefert, S. 223 Bl. 99^b-112^b und S. 232 Bl. 66^b-77^a. Es hat in der einen Handschrift 160, in der anderen 156 Strophen, jede Strophe zu vier achtsilbigen Versen. Die ersten drei Zeilen der Strophe reimen mit einander, während die vierte Zeile als Refrain überall wiederkehrt. Arabisch in S. 233 Bl. 56^b. Anfang in S. 223:

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ 1

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ.

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ 2

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ

ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ ܘܩܝܕܘܪܘܢ.

¹ A. RILEY, Progress and prospects of the Archbishop's Mission to the Assyrian Christians, London 1889, S. 44; The Archbishop of Canterbury's Mission to the Assyrian Christians, London 1891, S. 10 (*Mārcdnā*!).

In S. 232 beginnt das Gedicht mit Str. 2 in folgender Fassung:

ܘܥܠ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ.

Der Inhalt ist eine populäre Darstellung von der Schöpfung an den sieben Tagen, von Sündenfall und Sündfluth, vom Bösen in der Welt, von der Unterdrückung der Christen durch die Muhammedaner, Paränese und Schilderung des jüngsten Gerichts. In den beiden letzten Strophen berichtet der Dichter, dass er diese Schrift A. Gr. 1973 = 1662 n. Chr. verfasst hat:

ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ 155
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ.

ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ 156
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
 ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ.

In der Aufzählung der Dichter, deren Lebenszeit bekannt ist, sind jetzt den drei Dichtern des 17. Jahrhunderts zwei Dichter des 19. Jahrhunderts anzuschliessen, der Priester *Damianus Bar Jôhannân Gundirî* aus *Alkôs* und *Tômâ Singîrî* aus *Telkêf*. Von dem ersteren sind drei Gedichte vorhanden, das eine datirt von 1855, das zweite von 1856, das dritte nicht datirt. Dieselben Gedichte Arabisch in S. 233 Bl. 1^a. 13^a. 66^b.

1. S. 232 Bl. 3^b Ein Lied über die Hölle, eine Busspredigt in Versen, bestehend aus 160 Strophen, die Strophen zu sechs sieben-silbigen Zeilen. Eine doppelte Reimkette durchzieht jede Strophe, indem je die Zeilen 1. 3. 5 und die Zeilen 2. 4. 6 mit einander reimen. Erste Strophe:

ܘܥܠ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ	ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ	ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ
ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ	ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ ܕܥܘܠܐ

¹ = حيس.

Das Datum 1855 ist in der Überschrift gegeben:

ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ

2. S. 232 Bl. 17^b Ein Lied¹ von der Glückseligkeit des Himmelreiches ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ in derselben Form wie Nr. 1. Erste Strophe:

ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ

Das in der Überschrift gegebene Datum ist ܡܘܨܝܘܢܐ 1856 n. Chr.

3. S. 232 Bl. 77^b Ein Marien-Lied von 30 Strophen, die Strophe zu vier siebensilbigen Zeilen, die mit einander reimen. Ausserdem folgt am Ende jeder Zeile das Wort ܡܘܨܝܘܢܐ, und jede Strophe hat als fünfte Zeile eine Refrainzeile von sechs Silben. Erste Strophe:

ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ

Von demselben Priester Damianus liegt auch ein Gedicht in Alt-syrischer Sprache vor (S. 232 Bl. 24^b–30^a) über die von dem Emir Muhammed von Ravenduz Mitte März 1832 in *Alkôš* begangenen Greuel.

Über *Tômi Singâri* aus *Telkêf* fehlt es in der handschriftlichen Überlieferung an chronologischen Angaben. Nach den von Socin² eingezogenen Erkundigungen lebte er in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Von ihm sind fünf Dichtungen vorhanden, sämtlich in S. 232. Arabisch in S. 233 Bl. 24^b, 32^b, 38^a, 47^b, 69^a.

1. Bl. 30 Ein Lied zum Lobe des Mönchsthums, in dem ausser Pachomius und Arsenius und anderen (*Abulahaad* ܡܘܨܝܘܢܐ) auch die Heiligen Franciscus, Bernardus und Dominicus gefeiert werden. Die dichterische Form ist aus der ersten Strophe ersichtlich:

ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ
ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ	ܡܘܨܝܘܢܐ ܕܡܪܝܢܐ ܕܡܪܝܢܐ

¹ Den Anfang dieses und des vorhergehenden Liedes s. bei GrUND, Z. DMG. 37, 314–318.

² Die Neuararnäischen Dialekte S. 214 Anm. 201.

2. Bl. 39^b Ein Marien-Lied, Aufforderung zur Anbetung der Maria, eingeleitet durch eine Betrachtung über den Sündenfall und Eva. Erste Strophe:

ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
 ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
 ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
 ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ

3. Bl. 45^a Eine Busspredigt in Versen. herausgegeben in meiner Abhandlung »Skizze des Fellichi-Dialekts von Mosul« S. 79–91, translitterirt und übersetzt von Socin a. a. O. S. 144. 214.

4. Bl. 54^a Eine versificirte Predigt populärster Art von 109 Strophen. Auf Bl. 58^b ist Palladius (Historia Lausiaca) und auf Bl. 63^a Augustin erwähnt. Erste Strophe:

ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ

5. Bl. 80^b Ein Gedicht über die Hölle und wie es den Bösen dort geht. Auf Bl. 85^a wird Augustin citirt. 96 Strophen. Erste Strophe:

ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ

Aus manchen Stellen dieser Gedichte ergibt sich zur Evidenz, dass *Tómá Singári* unter dem Einfluss der römisch-katholischen Kirche, welche von Mosul ihre Mission unter die Nestorianer getragen hat, steht.

Zu den Dichtern, deren Zeit unbekannt ist, gehören Bischof *Hnáníšó'* von *Rustiķá* und David der Blinde von *Nuhadhri*. Von ersterem liegt nur ein einziges Gedicht in S. 223 Bl. 89^a–93^a vor, eine fromme Betrachtung: Preiset Gott, haltet seine Gebote und gedenket der Vergeltung im Jenseits. In 27 Strophen. Erste Strophe:

ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ

Der Verfasser nennt sich in Str. 26:

ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ	ܘܥܘܕܘܢ ܘܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ ܕܥܘܕܘܢ
-----------------------------	-----------------------------

Mit seinem Wohnorte an der Persischen Grenze harmonirt das mehrfache Vorkommen von Eranischem Sprachgut. Dasselbe Gedicht Arabisch in S. 224 Bl. 50^b.

Von David aus *Nuhadhra*, der Landschaft nordwestlich von dem Gebiet von *Alkôs* bis zum *Khibîr* und vom Tigris bis zu den Bergen, sind zwei Gedichte überliefert, aber keine Angaben über seine Zeit.

Aus der Überschrift in S. 336 Bl. 13^a:

ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ

kann vielleicht gefolgert werden, dass er noch lebte, als diese Handschrift geschrieben wurde, d. i. 1883. Aus den anderen Stellen, wo sein Name genannt wird (Bl. 17^b in der letzten Strophe des Marien-Liedes, Bl. 93^a in der Überschrift der Tenzzone) ist weiter nichts über seine Lebensverhältnisse zu entnehmen.

1. S. 336 Bl. 13^a–17^b Ein Marien-Lied, Gebet an die Maria in 65 Strophen, die Strophe zu vier reimenden Zeilen von verschiedener Silbenzahl (5–8). Erste Strophe:

ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ.

Schlussstrophe:

ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ.

2. Bl. 93^a–100^a Ein Wechsellied zwischen dem Cherub und dem Räuber. S. hierüber weiter unten S. 196.

Zum Schluss ist noch eine Anzahl von Gedichten anzuführen, deren Verfasser in den Handschriften nicht genannt sind.

1. S. 232 Bl. 92^a–103^a Eine fromme Betrachtung, eine Art Busslied. Grundgedanke: Erlöse uns von dem Übel. In 94 Strophen. Arabisch in S. 233 Bl. 77^a. Erste Strophe:

ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ	ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ	ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ
ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ	ܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ ܕܘܨܘܠܘܬܐ

2. Bl. 103^a-107^b Ein Lied von der Versuchung Christi durch den Bösen in der Wüste. Titel: **صَدَّاتُ دَعْوَى سَهْجَانِ** In 54 vierzeiligen Strophen. Arabisch in S. 233 Bl. 85^a. Erste Strophe:

هَذَا صَدَّاتُ دَعْوَى سَهْجَانِ
 مَتَى كَتَبْتُ مَتَى سَقَلْتُ
 الْمَتَلَّ حَلَسَ مَتَى
 مَكَلَّ مَتَى مَتَى مَتَى مَتَى.

Diese beiden Gedichte erinnern durch Inhalt und Form sehr an die Art des Toma *Singäri* und könnten sehr wohl von ihm gedichtet sein.

3. Bl. 107^b-123^a Ein Busslied: Wir haben gesündigt, daher hat sich Gott von uns abgewandt — in Str. 1-118. Von da an (Str. 119-247) eine Schilderung der Pest (Cholera?) in *Äkrä*, Mosul, besonders aber in **كِبْه** im Jahre 1738 n. Chr. Sie brach in Pioz am 20. April aus, nachdem sie zuerst in *Äkrä* und Mosul aufgetreten. Der Dichter zählt die Verluste auf, welche die einzelnen Häuser erlitten, indem er die Familien, mehrfach auch einzelne Personen mit Namen anführt. In 247 Strophen, die Strophe zu drei reimenden, siebensilbigen Zeilen. Arabisch in S. 233 Bl. 88^a. Erste Strophe:

هَذَا لَعْنَةُ دَائِلَةٍ
 مِنْ بَيْتِ سَهْجَانِ
 مَتَى مَتَى مَتَى.

Anfang des Berichts über die Pest:

هَذَا دَعْوَى لَعْنَةٍ
 دَلَّ لَعْنَةَ مَتَى
 مَتَى مَتَى مَتَى.

Der Dichter schliesst mit einer frommen Betrachtung, beginnend mit Str. 214:

هَذَا لَعْنَةُ مَتَى
 مِنْ تَذَلُّ تَفْسَةٍ مَتَى
 مَتَى مَتَى مَتَى.

Von wem und wann dies Gedicht geschrieben sein mag, ist aus dem Gedicht selbst nicht zu ersehen. Indessen legt seine Detail-Kenntniss von Sachen und Personen die Vermuthung nahe, dass er nicht lange nach dem Unglücksjahr, d. i. 1738, gedichtet hat.

4. S. 336 Bl. 82^b-84^b Ein lyrisches Gedicht, Liebeslied von *Máno* (einem Mädchen aus Nisibis?), in welche ein Bischof von *Ädhar-baiján* verliebt war. Erste Strophe:

כַּחֲמַתְּ אֶת־הַיַּיִן וְהַיַּיִן אֶת־כַּחֲמַתְּ
 כְּחַמְסֵהוּ דָּתָא וְכַחֲמַתְּ דְּחַמְסֵהוּ כַּחֲמַתְּ.

5. Bl. 84^b–87^b Ein Hochzeitslied, theils Altsyrisch, theils in der Vulgärsprache. Zuerst ein Wechsellied zwischen dem, der draussen ankommt, und denen, die schon im Hause versammelt sind (Altsyrisch); dann ein Wechsellied zwischen dem Wein, Becher, Krug und Schlauch (Fellichi). Anfang des ersten Theils:

זַמְּךָ בְּבִיבְרָה אֶת־הַיַּיִן
 חַמְסֵהוּ אֶת־כַּחֲמַתְּ.

Anfang des zweiten Theils:

כַּחֲמַתְּ דְּחַמְסֵהוּ
 דְּכַחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ.

Dasselbe Gedicht Fellichi und Arabisch in S. 343 Bl. 19^a.

6. Bl. 79^a–82^b Zwei weltliche Wechsellieder, Tenzzone oder Contrasti.¹

a) Bl. 79^a Streit der Monate, wer der schönste sei, in 17 vierzeiligen Strophen. Fellichi und Arabisch in S. 343 Bl. 14^a. Erste Strophe:

זַמְּךָ בְּבִיבְרָה אֶת־הַיַּיִן
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ.

b) Bl. 80^b Wechselrede zwischen dem Golde und dem Weizen in 19 vierzeiligen Strophen. Fellichi und Arabisch in S. 343 Bl. 16^b. Erste Strophe:

אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ
 אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ.

7. Bl. 87^b–100^a Vier geistliche Wechsellieder.

a) Bl. 87^b Wechsellied zwischen dem Teufel und der Sünderin: **אֶת־כַּחֲמַתְּ אֶת־כַּחֲמַתְּ** In 29 Strophen. Fellichi und Arabisch in S. 343 Bl. 22^a. Anfang:

¹ Vergl. GASPARY, Geschichte der Italienischen Litteratur I S. 135.

ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ
 ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ

b) Bl. 89^b Geschichte von dem Zusammentreffen zwischen Petrus (Simeon Kephas) und Simeon Magus in Rom und Dialog zwischen ihnen. In 10 Strophen, die Strophe zu 10 Zeilen. Erste Strophe:

ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ
 ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ

c) Bl. 91^b Ein Wechsellied zwischen Maria und Christus, der ihr als Gärtner erscheint. In 13 vierzeiligen Strophen. Erste Strophe:

ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ
 ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ
 ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ
 ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ

d) Bl. 93^a-100^a Wechsellied zwischen dem Cherub und dem Räuber (s. S. 196). Aus dem Titel ܡܘܕܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ ܕܥܡܪܐ könnte man schliessen, dass David (aus *Nuhadhri*) auch der Verfasser der vorhergehenden Wechsellieder sei, aber im Vorhergehenden ist sein Name nicht genannt.¹

¹ Von den im Vorstehenden verzeichneten Gedichten sind neuerdings herausgegeben von Dr. LIDZBARSKI, Die neuramäischen Handschriften der Königlichen Biblio-

II. Eine Tenzzone von Narses.

Alt- und Neusyrisch.

Die religiöse Poesie der Syrer erlebte nach ihrer Begründung im 4.–6. Jahrhundert durch Ephraem, Balai, Isaak von Antiochien, Narses, Jacob von *Serugh* im Osten ihres Sprachgebietes eine späte Nachblüthe im 13. und 14. Jahrhundert, wo eine Anzahl begabter, des dichterischen Wortes in hohem Maasse mächtiger Männer wie *Wardā*, *Khamis* und andere den alten Wein in neue Schläuche gossen, indem sie vermuthlich im Zusammenhange mit Neuerungen im Gesang Neuerungen und Variationen in der Form durch Reim, einfache und doppelte Reimketten, kunstvolle Strophenbildung, Einführung eines Prologs und Epilogs, Refrain und anderes anstrebten und einführten. Die Syrische Dichtung und Litteratur überhaupt geht mit dieser Nachblüthe zu Ende. aber der Brauch und die Fähigkeit, in Syrischer Sprache zu dichten, hat sich unter den Gebildeten der Nation bis auf den heutigen Tag erhalten.

Den Übergang vom Alten zum Neuen sehen wir in der Person des oben erwähnten Priesters Israel aus *Alkôš* an der Wende des 16. und 17. Jahrhunderts verkörpert. Das Neue ist die Einführung der Vulgärsprache, denn die dichterischen Formen, welche Israel und seine Nachfolger wählten, sind schon sämmtlich in jener letzten Blüthezeit der classischen Poesie vorhanden, und dass sie in den Gegenständen Anlehnung an Älteres suchten, indem sie älteren Dichtungen nachdichteten oder sie übersetzten, ist nach der Natur der Dinge nicht anders zu erwarten.

Neu und eigenthümlich erscheint auf den ersten Anblick unter den Poesien der Volksdichter das Wechsellied, der Dialog in Versen, hier vertreten durch einen Trattato dei mesi, die Dialoge zwischen Gold und Weizen, dem Teufel und der Sünderin. Maria und Christus, Petrus und Simon Magus, dem Räuber und dem Cherub. Diese Dichtungsart war mir bis dahin aus der Altsyrischen Litteratur nicht bekannt. Wenn ich in § 26 meiner Abhandlung »Skizze des Fellichidialekts von Mosul« an gewisse Dichtungen des Narses erinnerte, so entstammte diese Combination dem Studium der Handschrift der Königlichen Bibliothek S. 174. 175. 176, welche ich für meinen gegenwärtig im Druck befindlichen Katalog der Syrischen Handschriften der genannten Bibliothek zu bearbeiten hatte. Die dort ausgesprochene Vermuthung hat seitdem ihre Bestätigung gefunden. Die Tenzzone

theke zu Berlin, Weimar 1896 das Gedicht Nr. 3 S. 183, dasjenige von *Ḥanānīšō'* S. 189, übersetzt in Band 2 S. 283. 317; übersetzt ausserdem auch Nr. 5 S. 192, Nr. 6 a und b in demselben Band 2.

der Fellichi-Dichter ist keine neue Form, sondern schon bei Narses völlig ausgebildet vorhanden, und die eine Fellichi-Tenzone ist eine Übersetzung und Bearbeitung einer Tenzone von Narses.

Narses, bisher mehr dem Namen nach als aus seinen Werken bekannt, ist als Lehrer, Bibel-Gelehrter und Dichter einer der Begründer der Nestorianischen Kirche und Litteratur. Der Generation nach Theodorus von Mopsuestia (gestorben 428) angehörig, ein glühender Verehrer und Vertheidiger desselben, der mit dem Schwert der Rede ihn an seinen Gegnern rächen will, hat er in Edessa gewirkt und an der Schule gelehrt, dann (etwa nach 489), nach seiner Vertreibung von dort, in Nisibis an einer neubegründeten Schule seine Thätigkeit fortgesetzt. An der Übersetzung, Erklärung und Verbreitung der biblischen Arbeiten des Theodor hat er einen hervorragenden, im Einzelnen noch nicht genau festzustellenden Antheil genommen. Als Dichter ist er, gefeiert von seinen Landsleuten als die Harfe des heiligen Geistes **ܚܕܝܢܐ ܕܥܫܪܐ ܕܩܘܕܫܐ**, der erste und älteste Sänger seiner Nation, sein Beispiel hat die nachfolgende Entwicklung mächtig beeinflusst, und seine Gesänge leben noch gegenwärtig im Gebrauch der Nestorianischen Kirche fort.

Narses hat nach der Überlieferung der Syrer eine Sammlung von 365 grösseren Gedichten **ܡܠܚܕܐ ܕܩܘܕܫܐ** geschrieben, von denen 25 in der Berliner Handschrift vorhanden sind. Die Zahl 365 wie die Angaben der Handschrift, dass jedes einzelne Gedicht an einem bestimmten Tage des Kirchenjahres vorzutragen ist, weisen darauf hin, dass der Dichter seinem Volke eine Sammlung von Gesängen der Andacht und Erbauung für das ganze Jahr, vermuthlich bestimmt für den Vortrag in der Kirche, geben wollte. Von diesen 25 Dichtungen zeigen neun eine Gliederung in zwei Theile, den eigentlichen *Mémori* und die *Sûghithâ*, was sonst mit Klagelied, Elegie oder dergleichen übersetzt zu werden pflegt, hier aber ein Wechsellied, eine Tenzone bezeichnet. Dem Dialog geht eine kurze Aufklärung über den historischen Zusammenhang vorher. Es wird z. B. erzählt, wie das Christuskind geboren, wie die Perser durch den Stern darauf aufmerksam geworden, wie sich die drei Weisen auf die Reise begeben und vor der Krippe angekommen sind, das Kind angebetet und ihm Geschenke dargebracht haben. Dann beginnt das Zwiegespräch zwischen der über diesen Besuch erstaunten Maria und den drei Fremden. In anderen von diesen Tenzonen wird das Gespräch zwischen drei und vier Personen geführt. Die neun in der Handschrift vorhandenen Dichtungen dieser Art sind folgende:

1. Bl. 46^b Zwischen Maria und den heiligen drei Königen.
2. Bl. 59^a Zwischen Maria und dem Engel.

3. Bl. 71^a Zwischen Christus und Johannes dem Täufer.
4. Bl. 83^b Zwischen dem Volke, Johannes dem Täufer, der Kirche und Herodes.
5. Bl. 128^a Zwischen Nestorius und Cyrillus.
6. Bl. 148^a Zwischen Kain und Abel.
7. Bl. 173^b Zwischen Christus und den Pharisäern.
8. Bl. 215^b Zwischen dem Cherub und dem Räuber.
9. Bl. 228^b Zwischen dem Könige (dem Verfolger der Märtyrer) und den Märtyrern.

Ob Narses die Form des Wechselliedes erfunden oder ob er sie aus der Griechischen Litteratur entlehnt und welchen Vorbildern er nachgedichtet hat, mag späterer Untersuchung überlassen bleiben. Der Dichter erscheint in seinen Schriften als eine mächtige, eigenartige Persönlichkeit, und dass er auch in der Litteratur seine eigenen Wege gehen konnte, beweist seine epische Ausbildung der Josephs-Geschichte (Handschriften der Königlichen Bibliothek S. 219 und Ms. orient. quart. 802); doch wird man a priori die Nachbildung eines Griechischen Originals für das wahrscheinlichere halten.

Das achte der eben aufgezählten Wechsellieder liegt uns in der Volkssprache in der Bearbeitung des David von *Nuhadhra* (s. oben S. 190) vor. Dass auch die anderen geistlichen Wechsellieder im Fellichi zwischen Maria und Christus, dem Teufel und der Sünderin, sowie zwischen Petrus und Simon Magus ebenfalls dem Narses nachgedichtet sind, ist wahrscheinlich, kann aber erst durch weitere Handschriften-Funde und Studien bewiesen werden.

Wir geben im Folgenden:

1. Die *Sughithä* des Narses nach S. 174. 175. 176 Bl. 214^b—217^b.
2. Eine Deutsche Übersetzung.
3. Die Fellichi-Version des David von *Nuhadhra* nach S. 336 Bl. 93^a—100^a.

סגלן דעם סגלן

- 1
 כוונתו של המלך
 דב למה למה
 דב דב דב דב דב דב דב
 דב דב דב דב דב דב דב דב
- 2
 דב דב דב דב דב דב דב דב
 דב דב דב דב דב דב דב דב
 דב דב דב דב דב דב דב דב
 דב דב דב דב דב דב דב דב

3
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

4
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

5
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

6
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

7
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

8
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

ܨܘܠܘܨܐ

9
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ
 ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ ܨܘܠܘܨܐ.

ܨܘܠܘܨܐ

10 חֲדָשׁוֹ
 תַּלְמֵד שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת

11 לְמַעַן
 תִּשְׁמַרְתֶּם אֶת יְמֵי הַשַּׁבָּת
 לְחַלּוֹתְכֶם וְלְחַלּוֹת
 הַבְּרִיָּה שֶׁלְּכָל אֶחָד מֵעַמְּכֶם

12 חֲדָשׁוֹ
 לְמַעַן תִּשְׁמַרְתֶּם אֶת יְמֵי הַשַּׁבָּת
 שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת

13 לְמַעַן
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת

14 חֲדָשׁוֹ
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת

15 לְמַעַן
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת

16 חֲדָשׁוֹ
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת
 הַלְוֵיָהּ שֶׁל יוֹם הַשַּׁבָּת

17 207 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܕܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

18 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

(Bl. 216^b) 19 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

20 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

21 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

22 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

23 ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ
ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ ܘܢܐ

- 24 חזונו
 חזונו אנו, חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
- 25 אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
- 26 חזונו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
- 27 אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
- 28 חזונו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
- 29 אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
- 30 חזונו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו
 חזונו אנו חזונו אנו

31 ܠܫܐ
 ܠܐ ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

32 ܠܫܐ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

33 ܠܫܐ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

34 ܠܫܐ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

35 ܠܫܐ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

36 ܠܫܐ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

37 ܠܫܐ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ
 ܡܘܨܘܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ ܕܐܘܪܝܢ

- 38 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
- 39 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
- 40 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
- 41 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
- 42 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
- 43 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
- 44 הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי
 חַד מִבְּנֵי הַבְּנֵי

ܘܠܘܬ ܘܠܘܬ ܠܘܬ ܠܘܬ 45 ܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ 46 ܕܘܠܘܬ

(Bl. 217^b) ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ 47 ܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ 48 ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ 49 ܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ 50 ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ 51 ܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ ܕܘܠܘܬ

Übersetzung.

- 1 Bei der Kreuzigung habe ich ein Wunder geschaut,
Als der Räuber unseren Herrn anrief:
»Gedenke meiner, o Herr, an dem Tage, da du
In das unvergängliche Himmelreich eingehst.«
- 2 Er brachte sein Gebet dar
Dem gekreuzigten König und bat um seine Gnade,
Und der Gnadenreiche erhörte seine Stimme
Und gewährte Aufnahme seinem Gebet.
- 3 »Gedenke meiner, o Herr«, rief er am Kreuze,
»Wenn du in jenem Reich dich offenbarst.
Und in jener Glorie, in der du kommst,
Werde ich deine Gnade sehen, da ich dich bekenne.«
- 4 Der Herr sprach: »Weil du mich bekennst,
So wirst du heute mit mir im Paradiese sein.
Vertrau, o Mann, dass Niemand dich verhindern soll,
In das Reich, auf das du schaust, einzugehen.
- 5 Nimm als Zeichen das Kreuz mit dir
Als den gewaltigen Schlüssel, mit dem
Die grosse Pforte des Paradieses geöffnet wird,
Damit Adam, der einst verstossene, wieder eintrete.«
- 6 Das Wort des Herrn, ein vom König
Untersiegelter Befehl,
Wurde dem Räuber übergeben,
Und nachdem er es empfingen, ging er zum Paradiese.
- 7 Das hörte der Cherub, eilte herbei,
Packte den Räuber am Thor,
Hielt ihn zurück mit seinem Schwerte
Und sprach also zu dem Erschreckten:
- Cherub** 8 »Sprich, o Mann, wer hat dich geschickt?
Was willst du? Wie kommst du hierher?
Welch ein Grund führt dich her?
Verkündige mir, was dich hergebracht.«
- Räuber** 9 »Ich will dir sagen, was du zu wissen verlangst.
Halte dein Schwert zurück und hör meine Worte.
Ein Räuber war ich, um Gnade habe ich gebeten,
Dein Herr schickt mich, dass ich hier eintrete.«
- Cherub** 10 »Welche Macht hat dich hergeführt
Und zu diesem majestätischen Ort gebracht?
Wer hat dich durch das Flammenmeer hindurchgeführt?
Wer schickt dich, dass du Eden betretest?«
- Räuber** 11 »Durch die Kraft des Sohnes, dessen, der mich schickt,
Bin ich hindurchgedrungen und gelangt unbehindert.
Durch ihn habe ich alle Mächte überwunden
Und bin hergekommen, um einzutreten, wie er mir versprochen.«

- Cherub 12 »Du bist ein Räuber, wie du sagst.
Unser Ort hier lässt sich nicht stehlen.
Sein Gehege wird durch den Speer geschützt.
Drum geh, o Mann, du hast den Weg verfehlt.«
- Räuber 13 »Wohl war ich ein Räuber, bin aber umgewandelt,
Und nicht zum Stehlen kam ich her.
Sieh, den Schlüssel Edens habe ich bei mir,
Zu öffnen und einzutreten ohne Hinderniss.«
- Cherub 14 »Schrecklich ist unser Ort, nicht gangbar für dich.
Feuer umgiebt ihn wie eine unerstürmbare Mauer,
Das Schwert flammt um ihn herum.
Wie konntest du dich erfrecen hierher zu kommen?«
- Räuber 15 »Schrecklich ist dein Ort, wie du sagst,
Aber nur bis dein Herr gekreuzigt ward.
Er hat den Speer des Leidens aufgepflanzt,
Und jetzt tödtet dein Schwert nicht mehr.«
- Cherub 16 »Seitdem Adam verstossen,
Habe ich keinen Menschen hierher kommen sehen.
Dein Geschlecht ist aus dem Paradiese verstossen.
Du findest keinen Einlass. Streite nicht.«
- Räuber 17 »Seitdem Adam gesündigt,
Zürnt dein Herr unserem Geschlecht.
Er hat sich aber versöhnen lassen und das Thor geöffnet.
Darum ist es überflüssig, dass du hier stehst.«
- Cherub 18 »Du musst wissen, dass ein unreiner Mann
Hier nicht eintreten kann.
Du hast getödtet und Blut vergossen.
Wer hat dich zum Ort der Gerechten gebracht?«
- Räuber 19 »Wisse, dass dies der Wille ist von dem,
Der die Unreinen rein macht, der mit mir gekreuzigt worden.
Mit dem Blut seiner Seite hat er meine Sünde abgewischt, abgewaschen,
Und er hat mich zum Paradiese geschickt.«
- Cherub 20 »Geh, o Mann. Streite nicht.
Ich handle nach meinem Befehl.
Den Lebensbaum, der hier ist,
Werde ich mit dem Speer gegen euer Geschlecht vertheidigen.«
- Räuber 21 »Geh, o Wächter. Lern und sieh.
Die Frucht des Lebens in deinem Garten
Habe ich verlassen, wie sie auf Golgatha hing,
Damit unser Geschlecht frei hier eintreten könne.«
- Cherub 22 »Adam und Eva haben einen Schuldbrief geschrieben,
Der nicht getilgt werden kann.
Durch Urtheilsspruch sind sie von hier vertrieben,
Dass sie auf der Erde der Dornen in Niedrigkeit leben sollen.«

- Räuber 23 »Hör, o Cherub: Die Schuld ist getilgt.
Der Schuldschein ist an das Kreuz geheftet.
Mit Blut und Wasser hat dein Herr ihn ausgewischt,
Mit Nägeln hat er ihn zerrissen, ohne einen Lohn zu erhalten.«
- Cherub 24 »Euer Geschlecht ist aus dem Paradiese vertrieben
Und kann auf keine Weise hierher zurückkehren.
Die Schneide des Schwertes wird geschwungen,
Und wenn ihr kommt, wird sie euch treffen.«
- Räuber 25 »Der Vertriebene ist zum Hause seines Vaters zurückgekehrt;
Denn ein guter Hirte ist ausgezogen und hat ihn gefunden.
Das von der Herde verloren gegangene Lamm,
Er hat es auf seine Schultern geladen und heimgetragen.«
- Cherub 26 »Heute habe ich etwas Neues erschaut,
Eine Spur, die in das Paradies führte.
Die Spuren Adam's habe ich gesehen,
Der von hier vertrieben wurde und nie zurückkehrte.«
- Räuber 27 »Jesus, dein Herr, hat das Neue gewirkt,
Dass er den gefangenen Adam ausgelöst hat.
Er hat die Todten aus dem Scheol erweckt
Und hat mich vorausgeschickt für sie das Thor zu öffnen.«
- Cherub 28 »Ich bin der Cherub. Wie konntest du eindringen
In die Wache, die mir anvertraut!
Aus Feuer bin ich, unbesiegbar,
Du aber ein Adamssohn. Was erfrest du dich!«
- Räuber 29 »Ich bin deinesgleichen, und wir beide
Haben einen gemeinsamen Herrn.
Seine Macht ist erhaben über dich und mich.
Ich fürchte mich nicht, denn er hat mich gesandt.«
- Cherub 30 »Du darfst hier nicht eintreten.
Dieser Ort wird nicht betreten.
In ihm wird die göttliche Majestät gefeiert,
Und das Flammenschwert behütet ihn.«
- Räuber 31 »Du kannst Niemanden mehr zurückhalten.
Dein Schwert ist stumpf und weich geworden.
Das Kreuz hat das Paradies geöffnet,
Es kann nicht mehr verschlossen werden.«
- Cherub 32 »Hast du nicht aus der Heiligen Schrift vernommen
Vom Cherub und dem Schwert, das geschwungen wird,
Den Weg zum Paradiese zu beschützen,
Damit das Geschlecht Adam's nicht eindringt?«
- Räuber 33 »Hast du nicht aus der Offenbarung gelernt,
Dass dein Herr herabgekommen und unseren Leib angenommen,
Dass er sich mit dem verstossenen Adam versöhnt,
Auf dass er, der gezürnt hatte, ihn in das Paradies zurückführe?«

- Cherub 34 »Das Flammenschwert wird geschwungen
Und behütet den Baum des Lebens.
Es erschreckte den Adam, als er gesündigt hatte.
Wie kommt es, dass du dich nicht fürchtest?«
- Räuber 35 »Bei mir ist das Zeichen deines Herrn,
Das dein Schwert stumpf macht.
Es hebt den Urtheilsspruch auf
Und führt den vertriebenen Adam zurück.«
- Cherub 36 »Die Ordnungen der Engel stehen hier,
Tausende, unzählbare,
Majestätische Schaaren.
Nicht kannst du unter sie treten.«
- Räuber 37 »Die Ordnungen und Schaaren, von denen du sprichst,
Erblicken das Kreuz und erschrecken.
Das Zeichen des Sohnes erfüllt sie mit Ehrfurcht,
Sie beten es an und erweisen mir Ehre.«
- Cherub 38 »Das Zeichen meines Herrn ist auf dem Wagen,
Ruhend auf dem Thron und vor uns verborgen.
Wie kann es sein, dass du, wie du sagst,
Sein Zeichen trägst und hältst?«
- Räuber 39 »Oben ist seine Majestät auf dem Wagen,
Unten ist sein Kreuz auf Golgatha.
Mit seinem Blut hat er eine neue Urkunde geschrieben,
Adam in das Paradies zurückzuführen.«
- Cherub 40 »Der du Blut vergossen, wer bist du?
Der du Menschen getödtet, wer schickt dich?
Das Schwert flammt dir entgegen,
Die feurige Waffe wehrt dich ab.«
- Räuber 41 »Diener des Königs, erschrick nicht.
Aufgehoben ist die Vollmacht, die dein Herr verfügt.
Das Kreuz bringe ich dir als das Zeichen.
Schau es an und bezwinde deinen Zorn.«
- Cherub 42 »Das Kreuz Jesu, das du mir gebracht,
Wage ich nicht anzuschauen.
Es ist wahrhaftig und schrecklich. Ich halte dich nicht mehr zurück.
Tritt ein in das Paradies, denn so hat er gewollt.«
- Räuber 43 »Das Kreuz des Herrn hat das Gehege durchbrochen,
Das bisher uns von euch trennte.
Der Zorn ist erloschen, der Friede gekommen,
Und der Weg zum Paradiese verwehrt Niemandem mehr den Zugang.«
- Cherub 44 »Der Getödtete hat sein Blut (am Kreuze) hergeschickt, es mich
schauen lassen.
Damit ich das Schwert, das ich hielt, fahren liesse.
Schrecklich ist das Zeichen, das du mir gebracht.
Ich gehorche. Tritt ein als Erbe des Paradieses.«

- Räuber 45 »Die Auferstehung ist den Menschen zu Theil geworden,
Die aus ihrer Heimat vertrieben waren.
Cherube und Engel, freuet euch mit uns,
Dass wir in euer Reich gelangt sind.«
- Cherub 46 »Gross ist die Gnade, die euch gekommen,
Ihr Kinder Adam's, die gesündigt hatten und gestorben waren.
Geh ein, o Räuber, ungehindert.
Das Thor ist offen für die Eintretenden.«
- Räuber 47 »Gross und gepriesen ist die Gnade des Herrn,
Dessen Gnade und Liebe mich geschaffen.
Ihr Engel, freut euch mit uns,
Dass wir mit euch vereinigt worden.«
- Cherub 48 »Das scharfe Schwert, das ich trug,
Hat das Kreuz von euch abgewendet.
Ihr heimgewehrten Vertriebenen, fürchtet euch nicht.
Tretet ein in das Paradies mit Jubel.«
- Räuber 49 »Preis im Paradiese, dass ihm Friede geworden.
Heil auf der Erde, der Befreiung geworden.
Gesegnet das Kreuz, das mich in den Gottesfrieden zurückgebracht
Und mit euren Schaaren wieder vereinigt hat.«
- Cherub 50 »Ich bekenne dich, o Herr des Weltalls,
Der du den verstossenen Adam zurückgeführt
Und durch den Räuber, der deine Gnade anlehnte,
Das Thor, das verschlossene, geöffnet hast.«
- Räuber 51 »Ich bekenne dich, auf dessen Geheiss
Der Räuber in das Paradies eintrat,
Der du dem Menschen die frohe Hoffnung bescheert,
Dass er zurückgekehrt in die Heimat, aus der er verstossen war.«

Fellichi.

1/1
 ܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ
 2/2 + 3
 ܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ
 ܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ
 ܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ
 ܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ ܕܘܢܘܨܘܢܐ ܕܚܘܒܐ

3/4 + 5
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 (Bl. 93^b).

4/7
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ

5/8 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ

6/9 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 (Bl. 94^a).

7/10 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ

8, 11 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ

9/12 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ ܘܢܝ ܕܒܢܝ ܕܡܪܝܢܝܢ
 (Bl. 94^b).

10/13 למא
 מְבִיבָה מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

11/14 מבוסב
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

12/15 למא
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 (Bl. 95^a) מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

13/16 מבוסב
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

14/17 למא
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

15/18 מבוסב
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

16/19 למא
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל
 מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל מְבַלְבֵּל

24/27 לש
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

25/28 חסדו
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

26/29 לש
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

27/30 חסדו
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

28/31 לש
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

29/32 חסדו
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

30/33 לש
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'
 חסדו של ה' יחד עם ה' יחד עם ה'.

חֲזוֹנָא 38/42 גַּלְמֵי שְׂמַיָא דְּמַרְגָּלָא (Bl. 99^a) אֲרַמְיָא
לִי חֲלִימָא וְשִׁיבִי אֵלַי דְּבִנְיָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

לְמַא 39/43 גַּלְמֵי שְׂמַיָא דְּמַרְגָּלָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

חֲזוֹנָא 40/44 אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

לְמַא 41/45 אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא (Bl. 99^b)
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

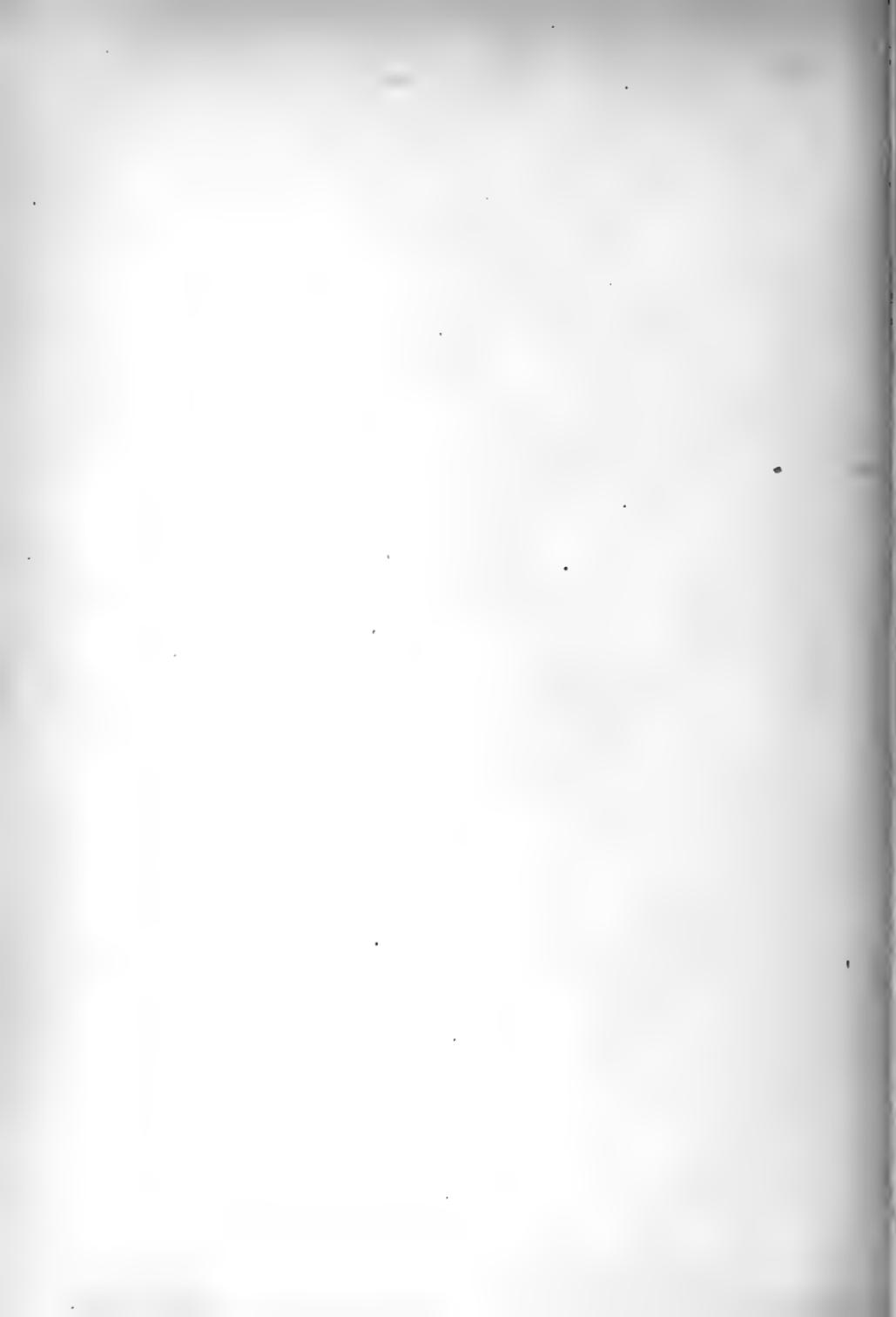
חֲזוֹנָא 42/46 אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

לְמַא 43/47 אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

חֲזוֹנָא 44/48 אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא (Bl. 100^a)
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא
אֲרַמְיָא וְשִׁיבִי אֵלַי חֲכִימָא

45/49
 ܘܫܬܐ ܬܠܫܐ ܕܝܕܝܢܐ ܕܦܩܠܐ ܡܫܝܚܐ
 ܠܡܢ ܠܝܕܝܢܐ ܬܠܫܐ ܕܡܫܝܚܐ ܫܬܐ ܕܦܩܠܐ ܦܩܠܐ
 ܕܬܠܝܬܐ ܘܫܬܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ

46/50
 ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ
 ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ ܕܡܫܝܚܐ



Über die GAUSSSISCHEN SUMMEN.

VON FRANZ MERTENS

Professor an der Universität in Wien.

(Vorgelegt von Hrn. SCHWARZ am 30. Januar [s. oben S. 71].)

Die grösste Schwierigkeit bei der Bestimmung der GAUSSSISCHEN SUMMEN besteht bekanntlich in der Feststellung eines Vorzeichens. Man findet für die Summe

$$S = \sum_0^{n-1} e^{\frac{g^2 2\pi i}{n}}$$

bei ungeradem n leicht die Gleichung

$$S^2 = (-1)^{\frac{n-1}{2}} n$$

und es ergibt sich, wenn

$$S = i^{\binom{n-1}{2}} R$$

gesetzt wird,

$$R^2 = n.$$

Um aber R aus dieser Gleichung bestimmen zu können, muss man wissen, ob R positiv oder negativ ist.

Dies lässt sich in folgender Weise entscheiden.

Man hat zunächst die Gleichung

$$(1+i)S = \sum_0^{2n-1} e^{\frac{g^2 \pi i}{2n}}.$$

Man gelangt zu derselben, wenn man in der vorstehenden Summe die Glieder mit geradem s von denen mit ungeradem trennt. Die Summe der Glieder mit geradem s fällt mit S zusammen. Der Inbegriff der Glieder mit ungeradem s wird, da man s durch $n+2r$ ersetzen und r alle ganzzahligen Werthe von 0 bis $n-1$ annehmen lassen darf,

$$= \sum_0^{n-1} e^{(n+2r)^2 \frac{\pi i}{2n}} = \sum e^{\frac{n\pi i}{2} + \frac{r^2 2\pi i}{n}} = i^n S.$$

Weiter ist

$$\sum_0^{2n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{2n}} = \sum_0^{4n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}.$$

Zerlegt man nämlich die Summe

$$T = \sum_0^{8n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}$$

in die Summen

$$(1) \quad \sum_0^{4n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}, \quad \sum_{4n}^{8n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}},$$

so geht die zweite derselben nach Ersetzung von s durch $4n+s$ in

$$\sum_0^{4n-1} (-1)^s e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}$$

über und es wird

$$T = \sum_0^{4n-1} (1 + (-1)^s) e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}.$$

Da hierin die Glieder mit ungeradem s fortfallen, so folgt nach Ersetzung von s durch $2s$

$$T = 2 \sum_0^{2n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{2n}}.$$

Andererseits geht die zweite der Summen (1) nach Ersetzung von s durch $8n-s$ in

$$\sum_1^{4n} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}} = \sum_0^{4n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}$$

über und es ergibt sich

$$T = 2 \sum_0^{4n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}.$$

Es wird also auch

$$(1+i^n)S = (1+i)R = \sum_0^{4n-1} e^{\frac{s^2 \pi i}{8n}}$$

und daher

$$R = \sum_0^{4n-1} \cos 8s^2 \omega = \sum_1^{4n-1} \sin 8s^2 \omega,$$

wo

$$\omega = \frac{\pi}{64n}.$$

Diess vorausgeschickt, ist der Gleichung

$$\sin^2(2s+1)^2 \omega - \sin^2(2s-1)^2 \omega = \sin 8s\omega \sin(8s^2+2)\omega$$

zufolge:

$$\sin(8s^2 + 2)\omega = \cos 2\omega \sin 8s^2\omega + \sin 2\omega \cos 8s^2\omega = \frac{\sin^2(2s+1)^2\omega - \sin^2(2s-1)^2\omega}{\sin 8s\omega}.$$

Summirt man von $s=1$ bis $s=4n-1$, so ergibt sich

$$\begin{aligned} \cos 2\omega R + \sin 2\omega(R-1) &= \frac{\sin^2 3^2\omega - \sin^2\omega}{\sin 8\omega} + \frac{\sin^2 5^2\omega - \sin^2 3^2\omega}{\sin 16\omega} \\ &+ \dots + \frac{\sin^2(8n-1)^2\omega - \sin^2(8n-3)^2\omega}{\sin 8(4n-1)\omega}. \end{aligned}$$

Wird diese Gleichung in der Gestalt

$$\begin{aligned} (\cos 2\omega + \sin 2\omega)R &= \sin \omega \left(\frac{\sin 2\omega}{\sin \omega} - \frac{\sin \omega}{\sin 8\omega} \right) \\ &+ \sin^2 3^2\omega \left(\frac{1}{\sin 8\omega} - \frac{1}{\sin 16\omega} \right) + \sin^2 5^2\omega \left(\frac{1}{\sin 16\omega} - \frac{1}{\sin 24\omega} \right) \\ &+ \dots + \sin^2(8n-3)^2\omega \left(\frac{1}{\sin 8(4n-3)\omega} - \frac{1}{\sin 8(4n-1)\omega} \right) + \frac{\sin^2(8n-1)^2\omega}{\sin 8(4n-1)\omega} \end{aligned}$$

geschrieben, so sind alle Glieder der rechten Seite positiv; denn es ist

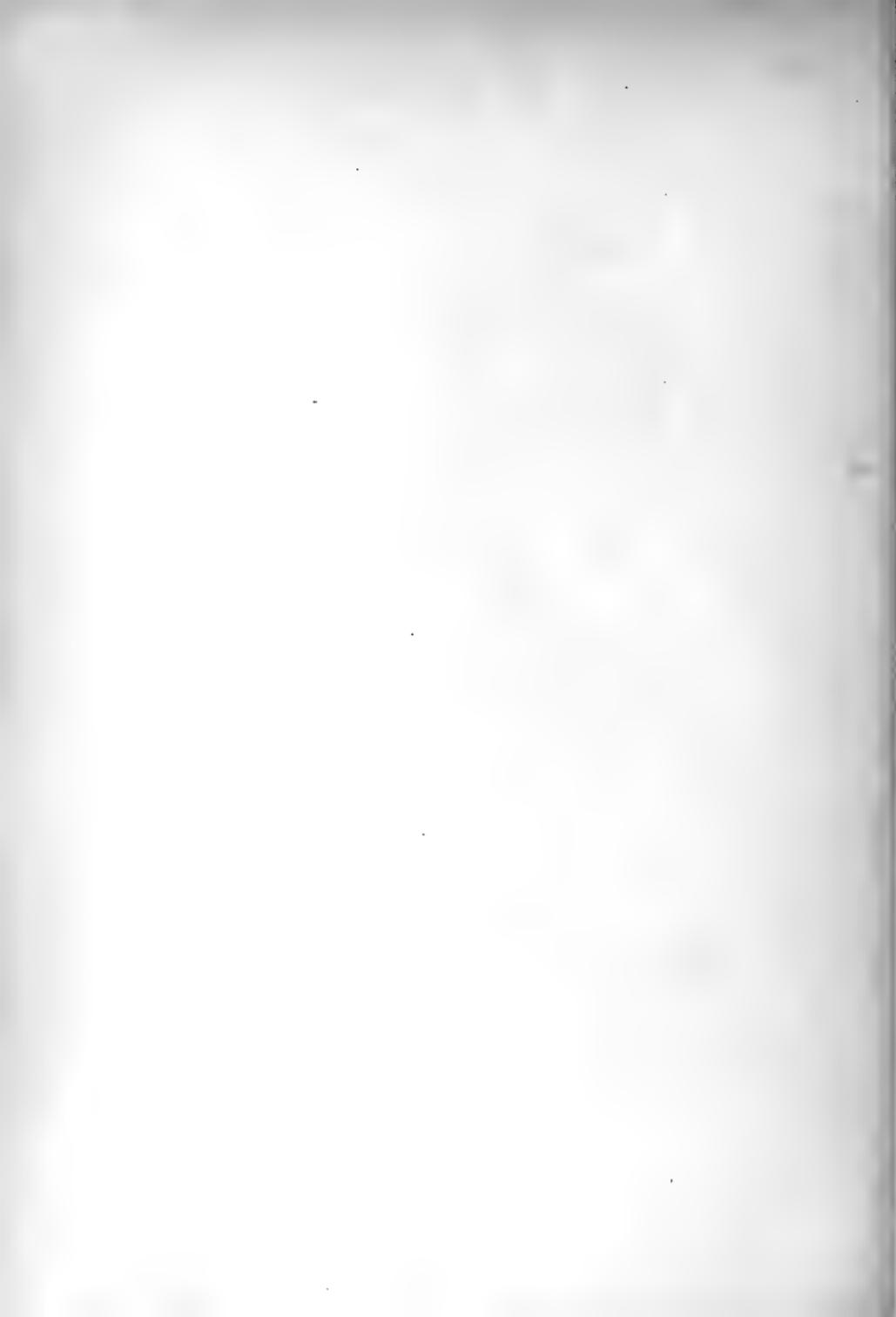
$$\frac{\sin 2\omega}{\sin \omega} > 1 > \frac{\sin \omega}{\sin 8\omega}$$

und

$$\frac{1}{\sin 8\omega} > \frac{1}{\sin 16\omega} > \frac{1}{\sin 24\omega} > \dots > \frac{1}{\sin 8(4n-1)\omega} > 0.$$

Es ist also $(\cos 2\omega + \sin 2\omega)R$ und daher auch R positiv.

Ausgegeben am 5. März.



1896.
XII.

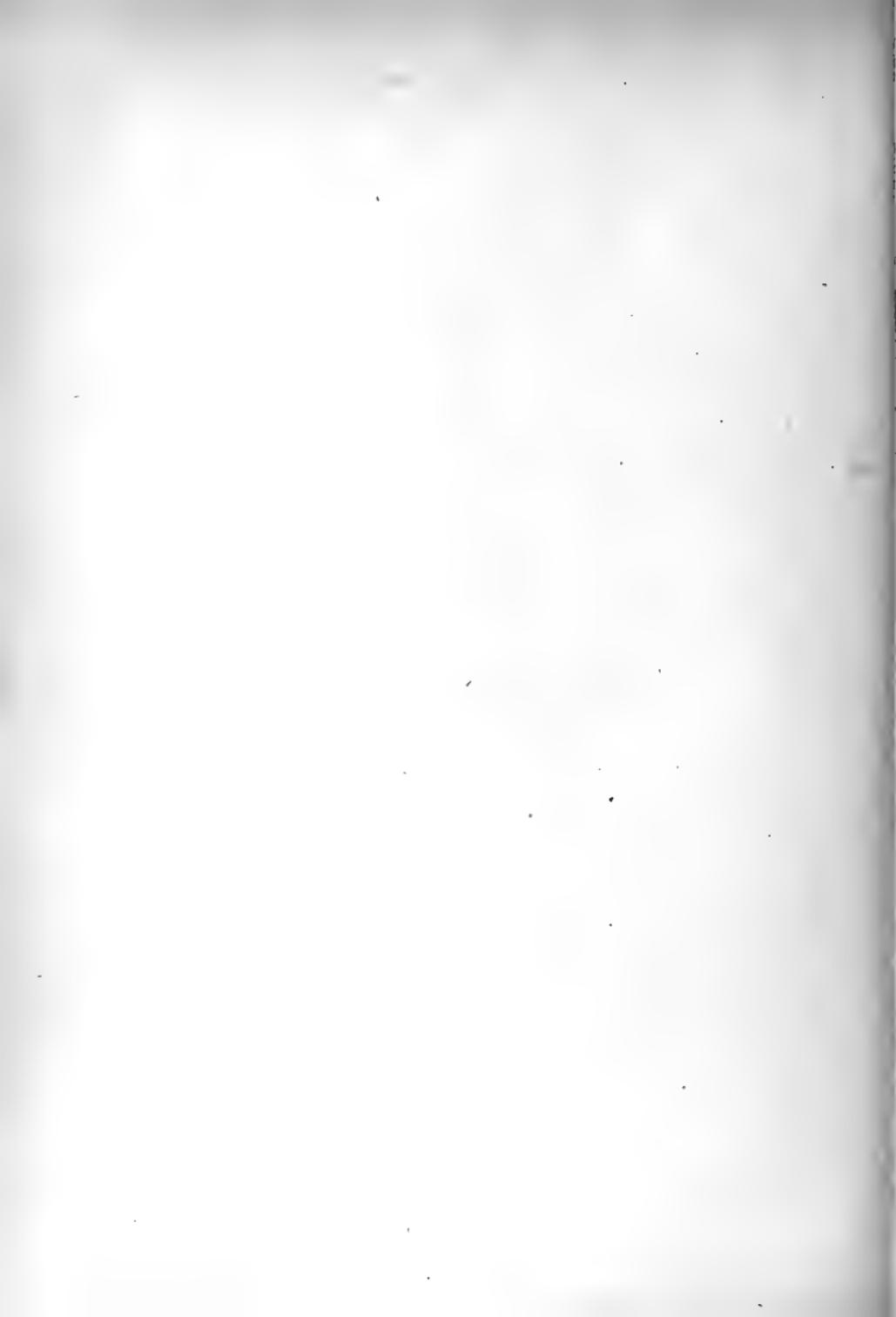
SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

5. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. WARBURG machte die umstehend folgende Mittheilung über die Wirkung des Lichts auf die Funkenentwicklung.

2. Hr. SCHULZE legte eine von Hrn. Prof. Dr. E. SELENKA in München eingereichte, Ergebnisse seiner mit Unterstützung der Akademie auf Borneo und Sumatra angestellten Untersuchungen enthaltende Mittheilung vor: Die Rassen und der Zahnwechsel des Orang-Utan. — Dieselbe wird in einem der nächsten Stücke veröffentlicht werden.



Über die Wirkung des Lichts auf die Funkenentladung.

VON E. WARBURG.

§ 1. Im Jahre 1887 entdeckte H. HERTZ¹ einen Einfluss des Lichts auf die elektrische Funkenentladung in der Luft. Zieht man nach HERTZ die mit Kugeln versehenen Pole des Inductoriums so weit aus einander, dass der Funke eben nicht mehr übergeht, und entzündet in 1–4^m Abstand den elektrischen Lichtbogen, so entsteht gleichzeitig mit ihm wieder der Funkenstrom und versagt auch wieder, wenn der Lichtbogen erlischt. Nach den Versuchen von HERTZ sind es die ultravioletten, im Lichtbogen enthaltenen Strahlen, welche die Wirkung ausüben.

E. WIEDEMANN und H. EBERT² wiederholten und erweiterten diese Versuche, indem sie die Pole einer Influenzmaschine mit zwei parallel geschalteten Funkenstrecken u und v verbanden. Wurden die Elektroden von u so weit aus einander gezogen, dass die Entladung zwischen ihnen eben noch überging, so fand der Ausgleich der Elektricitäten sofort bei v statt, wenn v mit elektrischem Bogenlicht bestrahlt wurde. Bei andern Versuchen leiteten sie den Strom der Influenzmaschine über eine Funkenstrecke und ein Telephon zur Erde. Je nachdem die ultravioletten Strahlen von der Funkenstrecke abgeschnitten wurden oder sie trafen, war der Ton im Telephon unreiner und tiefer oder reiner und höher, folgten also die Entladungen langsamer und unregelmässiger oder rascher und regelmässiger auf einander. Ein wichtiges Resultat der Versuche von WIEDEMANN und EBERT war, dass die Bestrahlung nur auf die Kathode wirkt.

HALLWACHS³ zeigte, dass eine negativ geladene Zinkplatte, von ultravioletten Strahlen getroffen, sich in die Luft langsam und vollständig entlädt und sogar eine schwache positive Ladung annimmt, dass also die Wirkung der Strahlung nicht auf die Funkenentladung

¹ H. HERTZ, diese Berichte 1887. S. 487.

² E. WIEDEMANN und H. EBERT, WIED. ANN. 33, 241, 1888.

³ W. HALLWACHS, WIED. ANN. 33, 301, 1888.

beschränkt ist. Diese Beobachtungen wurden von HALLWACHS selbst sowie von STOLETOW, RIGHI, BICHAT und BLONDLOT u. A., neuerdings besonders von ELSTER und GEITEL verfolgt und erweitert.

§ 2. Die Versuche, welche mitzuthellen ich mir erlaube, betreffen die Wirkung des Lichts auf die Funkenentladung und haben mich hinsichtlich dieser Wirkung zu einer Auffassung geführt, welche von der üblichen, wie ich glaube, abweicht.

Schon öfter hat man beobachtet, dass, wenn man die Potentialdifferenz zwischen zwei in einem Gase befindlichen Elektroden bis zu einem für die Entladung hinreichenden Werth gesteigert hat, die Entladung zuweilen nicht sofort erfolgt, sondern erst nach einiger Zeit. Doch hat erst Hr. JAUMANN¹ neuerdings diese Erscheinung, welche er die Verspätung nennt, genauer studirt, gezeigt, dass sie nicht von störenden Umständen, wie Staub u. dergl. abhängt, und auf ihre Bedeutung für den Entladungsvorgang hingewiesen. Hr. JAUMANN zieht nämlich aus dieser Erscheinung den Schluss, welchen auf Grund anderer Versuche bereits vor längerer Zeit Hr. A. TÖPLER² gezogen hatte, dass der Funkenentladung ein anderer Vorgang vorausgeht. Die Natur dieses Vorganges ist noch dunkel; seine Dauer hängt von verschiedenen zum Theil noch uncontrolirbaren Umständen ab, ist nach Hrn. JAUMANN gross, wenn man die Potentialdifferenz zwischen den Elektroden langsam steigert, wird dagegen durch Schwankungen der elektrischen Kraft abgekürzt.

Bei meinen Versuchen wird nun die Wirkung von plötzlich an die Funkenstrecke angelegten Potentialdifferenzen während einer sehr kurzen Zeit nach dem Anlegen beobachtet. Dabei hat es sich gezeigt, dass die hauptsächliche Wirkung des Lichts auf die Funkenentladung darin besteht, unter diesen Umständen die Dauer jenes Vorganges abzukürzen. Die Versuche wurden in folgender Weise angestellt.

§ 3. Von den beiden Elektroden 1 und 2 der Funkenstrecke (Fig. 1) ist 2 stets zur Erde abgeleitet, 1 kann mit der Collectorplatte J eines KOHLRAUSCH'schen Condensators verbunden werden und zwar erstens dauernd, zweitens während einer sehr kurzen Zeit.

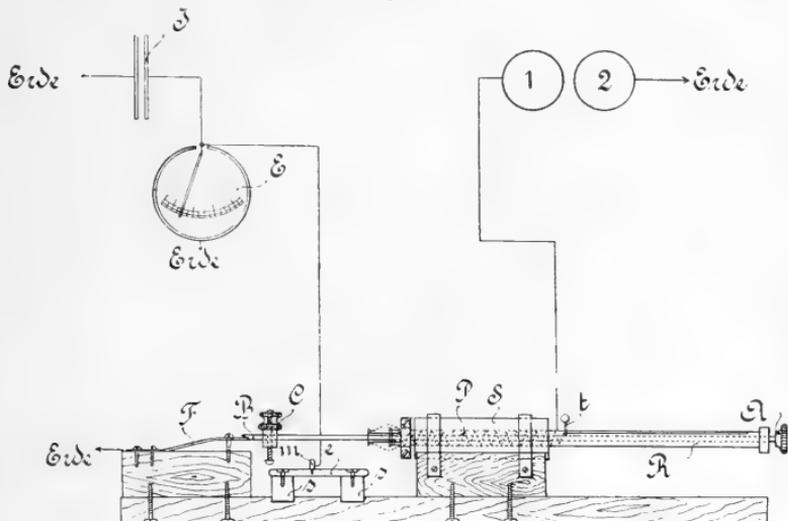
Im ersten Falle wird, nachdem der Collectorplatte eine passende Ladung ertheilt ist, die zur Erde abgeleitete Condensatorplatte durch eine Mikrometerschraube langsam von der Collectorplatte entfernt, und dadurch das Potential auf dieser gesteigert, bis der Funke zwischen 1 und 2 übergeht. In diesem Augenblick wird das Potential der Collectorplatte an dem mit ihr verbundenen BRAUN'schen Elektrometer E ab-

¹ G. JAUMANN, WIED. ANN. 55, 656. 1895.

² A. TÖPLER, POGG. ANN. 134, 217. 1868.

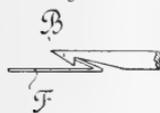
gelesen¹. Um dabei der Verspätung Rechnung zu tragen, suchte ich zuerst einen Werth des Potentials, bei welchem die Entladung eintrat und legte darauf ein kleineres Potential an; erfolgte die Ent-

Fig. 1.



ladung nicht in 5 Minuten, so nahm ich an, dass das angelegte Potential kleiner sei, als das zur Entladung nöthige, da ich 5 Mi-

Fig. 1a.



nuten übersteigende Verspätungen nicht beobachtet habe. Darauf wurden wieder grössere Potentiale angelegt und das kleinste Potential bestimmt, welches innerhalb 5 Minuten die Entladung bewirkte. Dieses Potential nenne ich die statische Entladungspotentialdifferenz. Principiell die gleiche Anordnung ist kürzlich von Hrn. JAUMANN benutzt worden.

Im zweiten Fall ist mit der geladenen Collectorplatte das durch Ebonit *e* und Schellack *s* isolirte, oben zugerundete Messingstück *m*, mit der Elektrode 1 die durch Schellack *s* isolirte Messingröhre *R* verbunden, in welcher der Messingdraht *AB* gleiten kann: derselbe

¹ Die Theilung des zu den meisten Versuchen benutzten Elektrometers ging bis zu 10000 Volt und gab zwar die relativen, nicht aber die absoluten Potentialwerthe richtig an, welche durch Multiplication der Angaben mit 1, 2 erhalten wurden. Letzteres ermittelte ich mit Hilfe zweier Hochspannungsaccumulatoren, von zusammen 1680 Elementen, welche hinter einander geschaltet bei der Messung eine E. K. von 3460 Volt hatten. Die Messung der E. K. geschah, während die einzelnen Reihen der Accumulatoren neben einander geschaltet waren, durch ein bis 65 Volt gehendes Präcisions-Voltmeter nach RAPS.

erhält Führung durch den mit ihm verbundenen Stift t , welcher sich in einem Schlitz des Rohres R bewegt. In R ist eine Spiralfeder P gelagert, welche gespannt wird, wenn man den Draht in der Richtung von A nach B in die Röhre einschiebt und ihn mittelst des Hakens B in die zur Erde abgeleitete Feder F einhakt. Drückt man die Feder F hinunter, so wird AB ausgelöst, schießt, durch die Spiralfeder getrieben, zurück und stellt mittelst des metallenen Stückes C auf kurze Zeit zwischen m und AB , damit auch zwischen der Collectorplatte I und der Elektrode 1 leitende Verbindung her. Nahe dem Ende seiner Bahn entlädt AB die Elektrode 1 durch Anschlag an eine Erdleitung.

Die Zeit, während deren B auf m schleift, wurde durch die POUILLET'sche Methode zu 0.0012 Secunden bestimmt. Indessen ist das maassgebende Zeitintervall τ zwischen dem Zeitpunkt, zu welchem 1 geladen, und dem Zeitpunkt, zu welchem die leitende Verbindung zwischen 1 und der Collectorplatte aufgehoben wird, grösser, da vor Eintritt des metallischen Contacts ein Funke zwischen m und B übergeht.

Findet nun in der Zeit τ keine Funkenentladung zwischen 1 und 2 statt, so sinkt das Potential der Collectorplatte von dem Anfangswerth V auf den kleineren V' herab, indem bei dem Contact zwischen m und B ohne Änderung der Ladung die Capacität des Leitersystems von C auf C' gesteigert wird. V' ist die zwischen den Elektroden 1 und 2 hergestellte Potential-Differenz, und es ist $\frac{V'}{V} = \frac{C}{C'}$. Findet in der Zeit τ eine Funkenentladung zwischen 1 und 2 statt, so sinkt die Elektrometerablenkung auf einen sehr kleinen Werth herab, dabei kann V' aus dem bekannten Werth $\frac{C}{C'}$ berechnet werden. Die Capacität C' betrug stets 0.000135 mf.

Bei den Versuchen zeigte es sich, dass bis zu einem gewissen Werth des Potentials V' die Entladung nie eintritt; dass bei weiterer Steigerung von V' Werthe erreicht wurden, bei welchen die Entladung manchmal eintritt, manchmal nicht, bis endlich bei hinreichender Steigerung von V' die Entladung in der Zeit τ immer eintritt, doch wurde dieser Werth bei den im Dunkeln angestellten Versuchen nie erreicht. Ich will die zum Eintritt der Entladung jedesmal erforderliche Zeit die Verzögerung und die zuletzt beschriebenen Versuche die Verzögerungsversuche nennen. Das Resultat einer auf ein bestimmtes Potential V' bezüglichen Verzögerungsversuchsreihe soll im Folgenden immer durch einen Bruch ϵ bezeichnet werden, dessen Nenner angiebt, wie oft der Versuch gemacht wurde, und dessen Zähler angiebt, wie oft dabei die Entladung eintrat.

Der Verzögerungsversuch 2 unterscheidet sich vom Versuch 1, welcher zur Bestimmung des statischen Entladungspotentials dient,

nicht nur dadurch, dass bei 1 die Wirkung des angelegten Potentials während unbegrenzter Zeit, bei 2 während der kleinen Zeit τ nach dem Anlegen des Potentials beobachtet wird, sondern auch dadurch, dass das Potential bei 1 sehr langsam, bei 2 sehr schnell auf einen bestimmten Werth gebracht wird. Nach Hrn. JAUMANN¹ befördert nun eine grosse Änderungsgeschwindigkeit des Potentials den Eintritt der Entladung, und die Wirkung dieses Umstandes scheint sich in einigen Fällen geltend gemacht zu haben (vergl. § 5).

§ 4. Ich lasse nunmehr die Beschreibung der Versuche folgen, welche mit Eisen-, Messing-, Zink-, Platinkugeln; in Luft und Wasserstoff bei verschiedenen Drucken; im Dunkeln, im Tageslicht und in elektrischem Bogenlicht angestellt wurden. Das Bogenlicht wurde durch eine Quarzlinse auf die Kathode concentrirt und bei einigen Versuchen durch Glas- oder Glimmerscheiben filtrirt.

§ 5. Die Elektroden 1 und 2 sind die blank geputzten Eisenkugeln von 2^{cm}6 Durchmesser eines in freier Luft aufgestellten Funkenmikrometers. Die Schlagweite δ (kürzester Abstand der Kugeloberflächen) ist 0^{cm}1. Der reducirte Barometerstand war 766^{mm}5, die Temperatur $t = 17^{\circ}2$, die relative Feuchtigkeit $r = 52$ Procent. Das statische Entladungspotential V_0 ergab sich im Tageslicht zu 4740 Volt mit etwa 15 Secunden Verspätung, im Bogenlicht zu 4500 Volt, wie immer in diesem Fall, ohne Verspätung. Das Resultat der Verzögerungsversuche ist in den Bezeichnungen des § 4 durch folgende Tabelle wiedergegeben, in welcher die ϵ -Werthe unter die entsprechenden Potentialwerthe gesetzt sind.

	V' 2940	3360	3840	4320	4800	8880
Im Dunkeln						$\frac{0}{10}$
Im Bogenlicht, durch 0 ^{cm} 6 dicke } Spiegelglasplatte filtrirt }				$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$	
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{10}{10}$			

Zu den Verzögerungsversuchen im Dunkeln ist Folgendes zu bemerken. Bei Potentialen, bei welchen die Entladung manchmal eintritt, manchmal nicht, werden selbstverständlich nicht immer dieselben Ergebnisse erhalten. Oft rückt auch das Potential, bei welchem die Entladungen beginnen, und welches in dem vorliegenden Fall grösser als 8880 Volt ist, hinauf oder hinunter. Auf wechselnden atmosphärischen Verhältnissen schien das nicht zu beruhen, ebenfalls nicht auf verschiedener Behandlung der Elektroden, wie Art des Putzens oder dergleichen; auch war eine Corrosion der Elektroden durch die schwachen benutzten Funken kaum bemerkbar. Dagegen hat sich bei diesen so-

¹ G. JAUMANN, Wien. Ber. Bd. XCVII, II a. S. 765. 1888.

wie bei anderen Versuchen ergeben, dass mehrfaches, die kurze Zeit τ dauerndes Anlegen eines Potentials, bei welchem keine Entladung eintritt, die Verzögerung vergrößert. Dass die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt der Entladung abnehme, wenn bei vorangegangenen Verzögerungsversuchen die Entladung ausgeblieben ist, scheint auch aus den vollständigen Protokollen hervorzugehen.

Die mitgetheilten Versuche zeigen nun, dass das statische Entladungspotential durch die Kathodenbelichtung nur unbedeutend verändert wird. Dagegen ist durch die Belichtung mit Bogenlicht die Verzögerung stark vermindert. Die hauptsächlichste Wirkung der Kathodenbestrahlung auf die Funkenentladung besteht also nicht in einer Veränderung der statischen Entladungspotentialdifferenz, sondern in der Verminderung der Verzögerung.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, tritt im Bogenlicht bei dem Verzögerungsversuch die Entladung bei $V=3360$ schon zuweilen, bei $V=3840$ immer ein, während unter diesen Umständen die statische Entladungspotentialdifferenz gleich 4500 gefunden wurde. Das heisst, dass bei raschem Anwachsen des Potentials ein kleinerer Werth desselben die Entladung hervorruft, als bei langsamem Ansteigen desselben, was dem Satz des Hrn. JAUMANN entspricht (§ 4). Im Dunkeln wird diese Wirkung wahrscheinlich durch die Verzögerung verdeckt.

Auch das durch Spiegelglas filtrirte Bogenlicht vermindert die Verzögerung; diese Wirkung wird also auch durch sichtbare Strahlen ausgeübt (vergl. § 6—10).

§ 6. Ähnliche Versuche wurden mit Messing- und Zinkkugeln angestellt.

Messingkugeln $2^{\text{cm}}6$ Durchmesser. $\delta = 0^{\text{cm}}1002$.

$V_0 = 4680$ Volt im Tageslicht, $b = 766^{\text{mm}}7$, $t = 19^{\circ}5$, $r = 55$ Procent.

	V' 2940	3420	3840	4320	4800	5820	6720	7800	8940
Im Dunkeln						$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{6}{10}$
Im Bogenlicht durch)				$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$				
Spiegelglasscheibe)									
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{10}{10}$						

Zinkkugeln $2^{\text{cm}}62$ Durchmesser. $\delta = 0^{\text{cm}}1006$.

$V_0 = 4680$ Volt im Tageslicht, $b = 766^{\text{mm}}5$, $t = 20^{\circ}$, $r = 55$ Procent.

	V' 2880	3420	3840	4320	4800	5760	6900	7800	8880
Im Dunkeln						$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{10}$
Im Bogenlicht durch)			$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{10}{10}$				
Glasscheibe									
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{10}{10}$					

Die mitgetheilten Ergebnisse sind von den mit Eisenkugeln erhaltenen nicht wesentlich verschieden. Doch war es bei Zink und Messing nicht möglich, das statische Entladungspotential im Bogenlicht zu bestimmen. Näherte sich nämlich hier das Potential dem im Tageslicht bestimmten Entladungspotential, so wurde der HALLWACHS-Effect so stark, dass es bei der angewandten Condensatorcapacität nicht gelang, die Funkenentladung herbeizuführen.

§ 7. Im Folgenden stelle ich alle für Eisen-, Messing- und Zinkkugeln von 2^{cm} Durchmesser von mir im Tageslicht gefundenen Werthe des statischen Entladungspotentials zusammen und zwar in der absoluten elektrostatischen Einheit des C. G. S.-Systems, welche gleich 300 Volt gesetzt wurde. BAILLE hat mit Kugeln von 1 und 3^{cm} Durchmesser gearbeitet; durch Interpolation finde ich, dass nach ihm bei Kugeln von 2^{cm} Durchmesser für $\delta = 0^{\text{cm}}$ $V_0 = 15.04$, für $\delta = 0^{\text{cm}}$ 15 $V_0 = 20.63$ wäre. Danach sind die von mir gefundenen Werthe auf $\delta = 0^{\text{cm}}$ umgerechnet worden.

	δ cm	b mm	t	r	V_0	V_0 auf $\delta = 0^{\text{cm}}$ red.
Eisen....	0.1	766.5	17°	52 Procent	15.80	15.8
	0.112	766.5	19.6	52 "	17.20	15.9
	0.112	764.5	19.5	53 "	17.00	15.7
Messing .	0.1002	766.7	19.5	55 "	15.6	15.6
Zink	0.1006	766.5	20	55 "	15.6	15.5

Die Substanz der Elektroden hat also für $\delta = 0^{\text{cm}}$ jedenfalls keinen erheblichen Einfluss auf das statische Entladungspotential. Das auf $\delta = 0^{\text{cm}}$ bezügliche Mittel der V_0 -Werthe ist 15.7; es bezieht sich auf $b = 766^{\text{mm}}$, $t = 19^\circ$, $r = 53$ Procent. Nach BAILLE's¹ Angaben würde für Kugeln von 2^{cm} Durchmesser und $\delta = 0^{\text{cm}}$ $V_0 = 15.04$ sein. Für Kugeln von 2^{cm} Durchmesser und $\delta = 0^{\text{cm}}$ findet BAILLE $V_0 = 15.12$, PASCHEN² 15.84–16.08, also auch grössere Werthe als BAILLE. Eine genaue Vergleichung ist nicht möglich, da bei den genannten Beobachtern genaue Angaben über den Barometerstand und die relative Feuchtigkeit fehlen, welche letztere nach BAILLE³ einen grossen Einfluss hat.

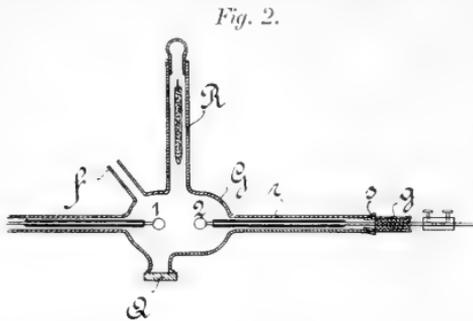
§ 8. Versuche nach Art der §§ 5—7 beschriebenen habe ich auch in gasverdünnten Räumen angestellt. Als Elektroden dienten (Fig. 2) die Kugeln 1 und 2 von 0^{cm} 7 Durchmesser, enthalten in dem Glasgefäss G . Die Schlagweite δ betrug 4^{cm} 5. Die Zuleitungsdrähte waren mit Siegellack in Glasröhren g eingekittet, welche durch Glasschliffe s in die Rohrstützen r eingesetzt wurden; in diesen waren die Drähte

¹ J. B. BAILLE, Ann. chim. et phys. (5) T. XXV, 531. 1882.

² F. PASCHEN, WIED. ANN. 37, 81, 1889.

³ BAILLE, Ann. chim. et phys. (5) T. XXIX, 185. 1883.

mit dickem Schellacküberzug versehen, welcher die leitende Berührung mit der Glaswand verhinderte. Das Rohr R enthält ein Schiffchen mit Phosphorpenoxyd;



durch das Quarzfenster Q kann die Kathode 1 mit Bogenlicht bestrahlt werden. Das Bierohr f wird durch einen Hahn gegen die Luftpumpe abgeschlossen; von f zweigen drei Röhren ab, von denen eines zu einem Manometer führt; die beiden anderen sind mit Hähnen

versehen und dienen dazu, den Apparat mit Luft bez. mit Wasserstoff zu füllen.

§ 9. Eisenkugeln, $0^{\text{cm}}7$ Durchmesser. $\delta = 4^{\text{cm}}5$.

In Luft.

Druck $p = 30^{\text{mm}}$.

V_0 im Tageslicht 2700, im Bogenlicht 3120 Volt.

	V' 2460	2880	3360	8940
Im Dunkeln				$\frac{0}{10}$
Im Tageslicht				$\frac{7}{10}$
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{10}{10}$	

$p = 11^{\text{mm}}1$.

V_0 im Tageslicht 1500 Volt.

	V' 1800	1920	7680	8820
Im Tageslicht			$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$		

In Wasserstoff.

$p = 29^{\text{mm}}5$.

V_0 im Tageslicht 1920 Volt.

	V' 1920	2400	6720	7740	8700
Im Dunkeln			$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10}$
Im Tageslicht					$\frac{7}{10}$
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$			

$$p = 11^{\text{mm}}7.$$

V_0 im Tageslicht 960, im Bogenlicht 1260 Volt.

	V' 900	1440	4920	5880	6900	7920	9000
Im Dunkeln			$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{5}{10}$	$\frac{6}{10}$
Im Tageslicht			$\frac{9}{10}$				
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$					

$$p = 1^{\text{mm}}1.$$

V_0 durch das angewandte Elektrometer nicht bestimmbar.

	V' 900	2460	3000	5940	6960	7920	8940
Im Dunkeln		$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{9}{10}$
Im Bogenlicht	$\frac{10}{10}$						

Bemerkungen. 1. Bei der Bestimmung des statischen Entladungspotentials V_0 im Dunkeln zeigten sich zuweilen bedeutende, 2 Minuten erreichende Verspätungen. Die Bestimmung von V_0 im Bogenlicht wurde in vielen Fällen, wie bei den Versuchen des § 6, durch den HALLWACHS-Effect vereitelt. War die Bestimmung möglich, so trat die Entladung ohne bemerkbare Verspätung ein, und es ergab sich für Drucke unterhalb 30^{mm} in Luft und in Wasserstoff V_0 grösser im Bogenlicht, als im Tageslicht. Es scheint danach der Ladungsverlust durch den HALLWACHS-Effect der Funkenentladung unter Umständen hinderlich zu sein. Nun scheint bei dem HALLWACHS-Effect elektrische Convection stattzufinden, so dass vor einer von diesem Effect betroffenen Kathode eine Wolke negativ elektrisirter Theilchen sich befindet. Diese müssen die elektrische Kraft an der Kathode schwächen und können dadurch die Funkenentladung hindern.

2. Die Verzögerungsversuche ergaben in gasverdünnten Räumen dasselbe Resultat wie in Luft von atmosphärischer Dichte, nur in noch auffälligerer Weise. So trat in Luft von den Drucken 11^{mm} und 30^{mm} , bei welchen das statische Entladungspotential 1500 bez. 2700 Volt betrug, bei dem Verzögerungsversuch im Dunkeln die Entladung selbst dann nicht ein, wenn das Potential 8800 angelegt wurde.

Die Potentialwerthe, welche bei dem Verzögerungsversuch im Bogenlicht noch Entladung ergaben, waren stets grösser als das im Dunkeln bestimmte, aber etwas kleiner als das im Bogenlicht be-

stimmte statische Entladungspotential; sofern hier das letztere in Betracht kommt, ist das Verhalten in gasverdünnten Räumen dem im § 5 geschilderten Verhalten in freier Luft entsprechend.

Weiter tritt die charakteristische Beziehung hervor, dass der kleinste Potentialwerth, bei welchem die Entladung immer, und der grösste, bei welchem sie nie eintritt, im Bogenlicht viel näher als im Dunkeln an einander liegen. Beispielsweise unterscheiden sich diese Werthe bei Wasserstoff von $29^{\text{mm}}5$ Druck im Bogenlicht um weniger als 500, im Dunkeln um mehr als 2000 Volt.

Endlich geht aus der Tabelle hervor, dass auch das durch die Fensterscheiben filtrirte Tageslicht in allen Fällen die Verzögerung verkleinert. Wegen der wechselnden Beschaffenheit des Tageslichts sind genauere Angaben nicht möglich.

§ 10. Ähnliche Versuche wurden mit Platinkugeln angestellt; dabei wurden kleine Potentiale durch ein BRAUN'sches Elektrometer gemessen, dessen Scala nominell bis 1700 Volt ging und mittelst des Hochspannungs-Accumulators berichtigt wurde.

Platinkugeln $0^{\text{cm}}7$ Durchmesser. $\delta = 4^{\text{cm}}5$.

In Luft.

$$p = 29^{\text{mm}}6.$$

V_0 im Tageslicht 2700, im Bogenlicht 3360 Volt.

	V' 2520	3000	3480	3960	4920	7920	9060
Im Dunkeln							$\frac{0}{10}$
Im Bogenlicht durch } rothe Glasplatte.. }							$\frac{0}{10}$
Im Bogenlicht durch } Spiegelglasscheibe }			$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{6}{10}$	$\frac{9}{10}$
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{10}{10}$				

$$p = 12^{\text{mm}}8.$$

V_0 im Tageslicht 1620, im Bogenlicht 2040 Volt.

	V' 1440	1920	2400	2940	3960	7860	9000
Im Dunkeln						$\frac{0}{10}$	$\frac{2}{10}$
Im Bogenlicht durch } rothe Glasplatte.. }						$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$
Im Bogenlicht durch } Spiegelglasplatte . }			$\frac{0}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{1}{10}$		
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{10}{10}$				

$$p = 0^{\text{mm}}95.$$

V_0 im Tageslicht 590 Volt.

	V' 978	1081	2520	3000	3960	9000
Im Dunkeln.....			$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{4}{10}$
Im Bogenlicht durch } rothe Glasplatte.. }			$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$		$\frac{7}{10}$
Im Bogenlicht durch } Spiegelglasplatte . }	$\frac{6}{10}$	$\frac{6}{10}$				
Im Bogenlicht.....	$\frac{10}{10}$					

In Wasserstoff.

$$p = 29^{\text{mm}}9.$$

V_0 im Tageslicht 1920 Volt.

	V' 1860	2400	4860	5880	6840	7860	8940
Im Dunkeln.....			$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$
Im Tageslicht...			$\frac{2}{10}$		$\frac{3}{10}$		$\frac{10}{10}$
Im Bogenlicht...	$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$					

$$p = 11^{\text{mm}}.$$

V_0 im Tageslicht 960, im Bogenlicht 1260, im Bogenlicht durch Glas-
scheibe 1080 Volt.

	V' 960	1440	1500	1920	2040	2940	3000	3960	5040	6000	7020	7920	8940
Im Dunkeln.....							$\frac{0}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{7}{10}$	$\frac{8}{10}$
Im Tageslicht.....		$\frac{1}{10}$		$\frac{3}{10}$	$\frac{8}{10}$								
Im Bogenlicht durch } Glasplatte..... }	$\frac{10}{10}$		$\frac{10}{10}$										
Im Bogenlicht.....	$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$											

$$p = 0^{\text{mm}}85.$$

	V' 874	978	1070	2040	3000	3900	5040	6960	7920	8940
Im Dunkeln.....				$\frac{0}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{8}{10}$	$\frac{7}{10}$
Im Bogenlicht durch } rothe Glasplatte.. }				$\frac{0}{10}$	$\frac{0}{10}$	$\frac{2}{10}$		$\frac{8}{10}$	$\frac{10}{10}$	
Im Bogenlicht durch } Spiegelglasplatte. }	$\frac{8}{10}$	$\frac{10}{10}$								
Im Bogenlicht.....	$\frac{10}{10}$	$\frac{10}{10}$								

Bemerkungen. 1. Bei der Bestimmung des statischen Entladungspotentials in Luft von $12^{\text{mm}}8$ und $29^{\text{mm}}6$ Druck wurden Verspätungen bis zu 3 Minuten erhalten.

2. Bei den Verzögerungsversuchen, welche ähnlichen Verlauf wie bei den Eisenkugeln nahmen, wurde hier etwas mehr Aufmerksamkeit auf die Wirkung der verschiedenen Strahlengattungen gerichtet. Aus den Tabellen ist ersichtlich, dass rothes Licht sich unwirksam zeigt, dass aber durch Spiegelglas filtrirtes Bogenlicht noch wirkt, und dass die Wirkung durch Einschalten der Glasplatte viel weniger bei Wasserstoff als bei Luft geschwächt wird. Der letztere Punkt wurde durch andere, nicht angeführte Versuche bis zu Drucken von 30^{mm} bestätigt.

In Wasserstoff von 12^{mm} Druck wurde noch die schwächende Wirkung einer Glimmerplatte von 0^{mm} 3 Dicke mit der einer Spiegelglasplatte von 6^{mm} Dicke verglichen. Die Verzögerungsversuche ergaben Folgendes.

	V' 900	1440	1920	2400
Im Bogenlicht	$\frac{0}{10}$	$\frac{10}{10}$		
Im Bogenlicht durch Glasplatte		$\frac{10}{10}$		
Im Bogenlicht durch Glimmerplatte ..		$\frac{7}{10}$	$\frac{10}{10}$	

§ 11. Das hauptsächlichliche Resultat, welches aus der vorliegenden Untersuchung hervorgeht, ist dieses: steigert man die Potentialdifferenz zwischen zwei metallischen Elektroden, welche sich in atmosphärischer Luft oder in gasverdünntem Raum befinden, langsam, bis die Funkenentladung erfolgt, d. h. bis zur statischen Entladungspotentialdifferenz, so ergibt sich diese wenig verschieden, mag die Kathode bestrahlt werden oder nicht.

Eine Potentialdifferenz, einige Tausendstel Secunden lang angelegt, kann sieben oder mehr Mal grösser als die statische Entladungspotentialdifferenz sein, ohne die Entladung im Dunkeln zu bewirken, ruft aber, wenn auch wenig grösser als die statische Entladungspotentialdifferenz, im kräftigen Bogenlicht die Entladung stets hervor. Dabei ist das Intervall der Potentialdifferenzen, innerhalb dessen die Entladung manchmal eintritt, manchmal nicht, sehr gross im Dunkeln, sehr klein im kräftigen Bogenlicht. — Der experimentelle Beweis für diese Behauptungen wurde für Potentialdifferenzen bis zu 10000 Volt geführt.

§ 12. Diese Resultate lassen sich auf verschiedene bekannte That-sachen anwenden.

In dem § 1 erwähnten Versuch von HERTZ wird während kurzer Zeit durch das Inductorium eine hohe Potentialdifferenz zwischen den Elektroden hergestellt: damit in dieser kurzen Zeit die Entladung eintrete, muss die Verzögerung herabgemindert werden; dies ist es hauptsächlich, was die Kathodenbestrahlung leistet. In den § 1 citirten

Aufsätzen von HERTZ und von E. WIEDEMANN und EBERT scheint die Wirkung des Lichts auf die Funkenentladung als eine Verringerung des statischen Entladungspotentials aufgefasst zu werden. Doch hat in einer späteren Arbeit¹ HERTZ selbst schon die Auffassung, zu welcher mich die vorliegenden Versuche geführt haben, angedeutet. Nachdem er nämlich mitgetheilt hat, dass die Belichtung den Funken die Fähigkeit, zu sehr schnellen elektrischen Schwingungen Anlass zu geben, entzieht, fährt er fort: »Wie in den erstgenannten Versuchen das Licht den Eintritt der Entladung hinsichtlich der Länge der Funken erleichterte, so erleichtert es hier den Eintritt derselben hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs. Ich glaube aber gefunden zu haben, dass auch schon in jenen ersten Versuchen die zeitlichen Verhältnisse der Entladung von wesentlicher Bedeutung für das Phaenomen sind«. Die Versuche, welche ihn auf diese Ansicht führten, hat HERTZ auch später nicht beschrieben.

Bei Versuchen über die Schlagweite in verschiedenen Gasen schaltete FARADAY² zwei Funkenstrecken u und v parallel, u in freier Luft, v in dem zu prüfenden Gase und suchte die Länge von u zu bestimmen, bei welcher die Funken bei u und nicht bei v übergingen. Er fand aber, dass es ein gewisses Intervall für die Länge von u gab, bei welchem manchmal bei v , manchmal bei u der Funke erschien. Dieses Resultat erklärt sich durch die unter scheinbar gleichen Versuchsbedingungen wechselnde Dauer der Verzögerung. Wird aber dann, wie bei den Versuchen von E. WIEDEMANN und EBERT, die eine der beiden parallel geschalteten Funkenstrecken bestrahlt, so wird an dieser wegen der an ihr herabgeminderten Verzögerung die Entladung immer eintreten.

Da das Intervall der Potentialwerthe, für welche manchmal Entladung eintritt, manchmal nicht, im Dunkeln gross, im Bogenlicht klein ist, so werden die Funken einer durch eine Influenzmaschine bethätigten Funkenstrecke im letztern Fall in nahezu gleichen Zeitintervallen, im erstern Fall in sehr ungleichen Zeitintervallen auf einander folgen, wie es E. WIEDEMANN und EBERT beobachtet haben (§ 1).

Endlich kommt es bei der Erregung sehr schneller elektrischer Schwingungen durch den Funken darauf an, dass das Potential auf einen sehr hohen Werth ansteigt, ehe die Entladung einsetzt: daher ist hier eine bedeutende Verzögerung vortheilhaft und wirkt die Belichtung unvortheilhaft. Umgekehrt ist die Verzögerung dem Ansprechen eines Gasrohres auf elektrische Schwingungen ungünstig:

¹ H. HERTZ, diese Berichte. 10. November 1887. S. 898.

² M. FARADAY, Exp. res. in electricity and magnetism. § 1390 ff.

dieses Ansprechen wird daher, wie ELSTER und GEITEL¹ gefunden haben, durch die Belichtung erleichtert.

Einen grossen Theil der mitgetheilten Versuche hat Hr. Dr. A. HERZ für mich angestellt, wofür ich demselben sehr zu Dank verpflichtet bin.

Nachschrift. Nach Beendigung dieser Arbeit las ich einen Aufsatz des Hrn. SWYNGEDAUF², in welchem der Satz aufgestellt wird, dass durch ultraviolettes Licht das dynamische Entladungspotential in viel grösserem Verhältniss als das statische erniedrigt werde. Jenes bezieht sich auf den Fall eines rasch, dieses bezieht sich auf den Fall eines langsam sich ändernden elektrostatischen Feldes. Der erwähnte Satz des Hrn. SWYNGEDAUF deckt sich theilweise mit meinen Resultaten. Doch ist die Versuchsmethode des Hrn. SWYNGEDAUF eine ganz andere, als die meinige; auch gab mir der Aufsatz des Hrn. SWYNGEDAUF keine Veranlassung, von dem Vorstehenden etwas wegzulassen.

¹ J. ELSTER u. H. GEITEL, WIED. ANN. 52, 450. 1894.

² SWYNGEDAUF, C. R. 20. JAN. 1896. T. 122, S. 131.

1896.

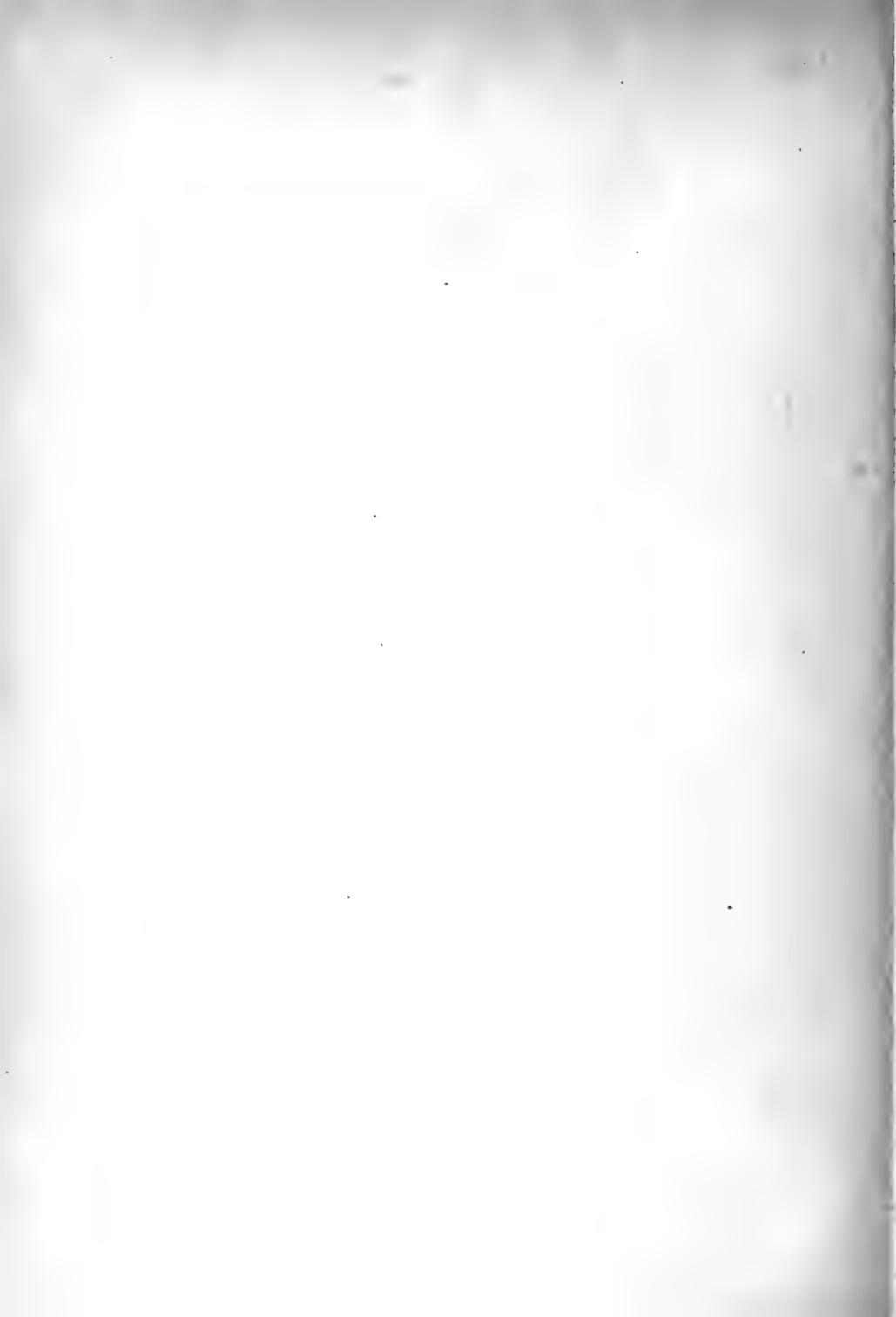
XIII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

5. März. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

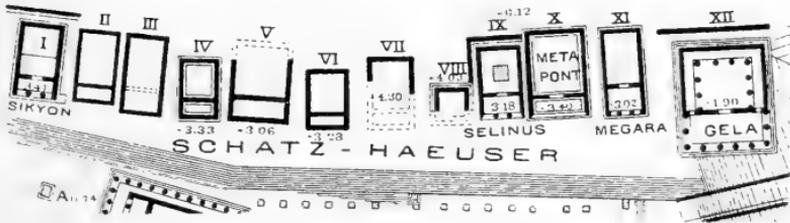
Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

Der Vorsitzende legte eine Abhandlung des Hrn. CURTIUS vor:
Die Schatzhäuser von Olympia.
Mittheilung erfolgt umstehend.



Die Schatzhäuser von Olympia.

VON E. CURTIUS.



Die Thesaurenterrasse am Kronion ist unter den Ruinenstätten Griechenlands einzig in ihrer Art. Denn wo haben wir eine Reihe von zehn Gebäuden deutlich vor uns, von denen jedes sicher benannt wird und die wir noch durch zwei früh verschwundene ergänzen können? Sie bilden eine gleichartige Reihe, und doch hat jeder Bau seine besondere Bedeutung, seine eigene Geschichte. Andere Bauten sind auf heimischem Boden erwachsen, diese sind Vertreter der verschiedensten Städte in Mutterland und Colonien, wie sie sich nur in nationalen Festorten, wie Delphi und Olympia, zusammenfinden können. Vor Ausgrabung der Altis hatten wir keine Vorstellung von dieser den Hellenen so eigenthümlichen Bauanlage. Um die Zeit, da ULRICHS (1837) und ich, seinen Spuren folgend, mit der Untersuchung von Delphi beschäftigt waren, dachten wir noch daran, dass die Thesauren als Rundgebäude in Tholosform angelegt worden wären¹. Olympia zeigte zu unserer Überraschung, dass das templum in antis die herkömmliche Form gewesen sei. So erklärt sich der Sprachgebrauch des Polemon, welcher das Schatzhaus von Metapont *ναὸς Μεταποντινῶν* nennt (Frg. ed. PRELLER p. 50), ein Sprachgebrauch, welchen KARL BÖTTICHER mit vollem Recht als Beweis benutzt hat, dass das Wort *ναός* sich nicht auf Culttempel

¹ ULRICHS erinnerte an Cisternen nach Analogie der favissae, in denen auch religiosa quaedam e donis consecratis aufbewahrt wurden, so dass Gellius favissae als Synonymum von thesauri anführt (Noct. Attic. II 10).

beschränken lasse. In diesem Sinne hatte auch das samische Heraion *ναῖσκοι πλήρεις τῶν ἀρχαίων τεχνῶν* (Strabo p. 637).

Da die Aufdeckung dieser Terrasse eine so besondere und hervorragende Bedeutung hat, ist es eine Aufgabe, der wir uns nicht entziehen können, alle geschichtlichen Erinnerungen, welche sich an die olympischen Schatzhäuser knüpfen, eingehend zu erwägen, eine Aufgabe, deren Lösung bis jetzt noch nicht ernstlich durchgeführt worden ist¹.

An keinem Orte können wir die Darbringung von Weihgeschenken in allen Formen so genau verfolgen wie in Olympia.

Wir unterscheiden die vorgeschichtlichen, welche bei den Altären der Altis massenhaft im Boden gefunden worden sind, Denkmäler uralter Pietät, welche zur Zeit, da Olympia blühte, längst in tiefem Schutt vergraben lagen. Es sind kunstlose Bilder aus Thon und Erz, welche die Bauern und Hirten an den Stufen der Altäre liegen liessen, um ihre Anwesenheit zu bezeugen, Bilder von Rindern und Pferden, für welche sie den göttlichen Segen erflehten. Sie bezeugen gewisse Hauptplätze des Cultus der Vorzeit von Olympia und ziehen sich in dichten Massen unter den Fundamenten des ältesten Tempels, des Heraion, hin (FURTWÄNGLER, Bronzen S. 1 ff.).

Unsere geschichtliche Kunde der Weihgeschenke beginnt mit der Zeit, da die Edelmetalle in Hellas Eingang fanden und einen neuen Maassstab einführten. An Stelle anspruchsloser Gaben, die nur eine flüchtige Spur des Gebers hinterlassen sollten, traten Gegenstände, welche schon durch ihren Stoff etwas Ausserordentliches waren und vielbesprochene Merkwürdigkeiten des griechischen Landes bildeten. Platten oder Ziegel von lydischem Gold genügten, Staunen zu erwecken und wurden, wie sie von Kroesus geschenkt waren, bei dem von Herodot (I 50) beschriebenen Löwendenkmal in Barrenform verwendet.

Als Aufbewahrungsorte der den Göttern geweihten Kostbarkeiten dienten zuerst die Hinterräume der heiligen Gebäude.

Dieser Gebrauch ist neuerdings von JOHN WILLIAM WHITE in dem Vortrag *The opisthodomus on the acropolis at Athens*, den er im März 1894 in der American school of classical studies in Athen gehalten hat, eingehend erörtert worden. Er stimmt mir auch in der Lesung und Verwerthung von C. I. A. IV 1, 1 c, Z. 25 (*ὀπισθεν τοῦ τῆς Ἀθηναίας ἀρχαίου νεῶ*, Stadtgeschichte S. 132) vollkommen bei (S. 23, Anm. 86). Die Scholien zu Aristophanes' Fröschchen 1191/3 bestätigen

¹ Der Anfang einer geschichtlichen Behandlung der Thesauren ist gemacht worden in der Berliner Doctordissertation von FRANZ RICHTER, 1885.

die hier angenommene Lage des altattischen Schatzraumes, und bei dem Tempel in Korinth hat man das tiefe Hintergemach mit Recht aus diesem allgemeinen Brauch erklärt (DÖRPFELD, Ath. Mitth. XI 301).

Wenn also ein so wesentlicher Theil des ältesten Tempels der Altis dazu gedient hat, mannigfaltige und kolossale Weihgeschenke von Korinth aufzunehmen, die zum Theil unbewegt auf ihrem Platz geblieben sind, so liegt die Vermuthung nahe, dass die Korinther es gewesen sind, die den Opisthodom des Heraion neu erbaut oder für ihre Zwecke eingerichtet haben.

Auch der vergoldete Zeuskoloss der Kypseliden (Strabo 353. 378) hat hier seinen Platz gehabt nach dem Zeugniß des Agaklytos (Fr. Hist. Gr. IV 288).

Nebenräume dieser Art konnten auf die Dauer nicht genügen. Es wurden besondere Gebäude zu diesem Zwecke in den Heiligthümern aufgeführt, entweder offene Hallen, wie die Stoa der Athener in Delphi (daher bei Photius *στοαί* als Synonym von *ταμεία*), um Weihgeschenke, die der Gottheit gesandt waren, vereinigt unter einem schützenden Dache aufzustellen, oder es waren Tempelbauten, welche die religiöse Weihe zum vollen Ausdruck brachten. Die Form dieser Schatzhäuser war dieselbe in Delphi und in Olympia; sie ist, wie wir voraussetzen dürfen, von dort übertragen worden.

Die Thesauren hatten ihre Analogie mit Geldniederlagen, wie sie sich auch in Bürgerhäusern fanden. Daraus erklärt sich auch der Sprachgebrauch, dass man die in den Heiligthümern gestifteten Thesauren als »Häuser« der Stifter bezeichnete. So spricht Plutarch von dem *οἶκος* der Korinther in Delphi und die von WHITE (S. 12) zusammengestellten Inschriften bezeugen, dass auch in Delos dies ein stehender Sprachgebrauch war. Ebenso bei Grammatikern und Lexikographen (*οἶκος ὀπισθεν τοῦ ναοῦ* Schol. Demosth. XIII, 14). Im Hinblick auf die Aufbewahrungsplätze in bürgerlichen Räumen hält Pausanias, da er auf die delphischen Thesauren zu reden kommt, es für angezeigt, ausdrücklich hervorzuheben, dass es sich hier nicht um Niederlagen von Geldsummen handele, sondern um öffentliche Denkmale von Gottesfurcht und Reichthum. Es gab auch öffentliche *θησαυροί* für profane Zwecke, Magazine, wie die drei *θησαυροί ὀπλων, ὀργάνων, σίτου* in Kyzikos zeigen (Strabo 575).

Die Übereinstimmung der Bauart der Thesauren in Delphi und Olympia erklärt sich aus der gleichen Bestimmung der Gebäude. Denn die einfachste Form eines dorischen Heiligthums, der Antentempel, entsprach am besten dem doppelten Zweck; der geschlossene Binnenraum diente, die geweihten Schätze sicher aufzubewahren, während die offene Halle die Festgemeinde zur Anschauung einlud.

Diese Gebäude lagen entweder am Wege zerstreut, wie sie jetzt wieder in Delphi vor uns auftauchen und wie sie bei Euripides als ein wesentlicher Theil von Delphi geschildert werden (Androm. 1092: *διαστείχει θεοῦ χρυσοῦ γέμοντα γύαλα, θησαυροὺς βροτῶν*), oder sie wurden in einer besonderen Gegend reihenweise aufgerichtet, wie in Olympia am Fusse des Kronion.

Die Sikyonier sind vorangegangen. Ihre Tyrannen waren am eifrigsten. amphiktyonische Heiligthümer durch Bauwerke zu schmücken, wie Olympia und Delphi bezeugen. Von Myrons Bau, nach seinem Rennsieg 648, wissen wir, dass er zwei Thalamoi enthielt, d. h., wie wir anzunehmen haben, kunstvolle, zur Aufnahme von Kostbarkeiten bestimmte Schränke, die für uns in doppelter Beziehung eine geschichtliche Bedeutung haben. Erstens durch das Material, tartessisches Erz, das wahrscheinlich über Italien nach Sikyon gelangt war (Griech. Gesch. I^o 243) und von dem Seeverkehr der Stadt ein glänzendes Zeugniß ablegte: das Gewicht war auf dem kleineren Schrank genau verzeichnet. Zweitens durch die Kunstform; denn der eine hatte eine Front in dorischem Tempelstil, der andere in ionischem. Wir erkennen darin das kunstsinnige Bestreben der Tyrannen, Erfindungen, die in den verschiedensten Gegenden gemacht waren, durch ihre Künstler nebeneinander zur Ausführung zu bringen.

Wo der Bau des Myron gelegen habe, wissen wir nicht. Denn das Schatzhaus, in welchem Pausanias die genannten Weihgeschenke sah, lässt nach seinen Bauresten keinen Zweifel darüber, dass es wenigstens ein Jahrhundert nach Myron erbaut worden ist.

Dass der myronische Thesaurus einer der ältesten gewesen sei, wird dadurch bestätigt, dass er auch von anderen Staaten benutzt worden ist, ihre Weihgaben unterzubringen, wie die Korinther in Delphi befreundeten Staaten ihren Thesaurus aufschlossen, namentlich den Lydern. Sie fühlten sich ihrer alten Beziehungen wegen gewissermassen als *πρόξενοι* des Heiligthums und verschafften Auswärtigen ein Gastrecht daselbst. Wer das berühmteste Denkmal im olympischen Sikyonierschatzhaus, das goldene Messer des Pelops, gestiftet habe, ist nicht überliefert. Ein Schnitzbild des Apollon stammte von den epizephyrischen Lokrern. Das merkwürdigste Weihgeschenk aber war das Elfenbeinhorn der Amaltheia, dessen ausführliche Widmungsinschrift Pausanias (VI. 19) mittheilt. Es stammte von den Cherronesiten am thrakischen Bosphoros und gehörte der kurzen Blüthe des von dem Kypseliden Miltiades gestifteten Reichs an. Miltiades selbst war als Dynast genannt, und die Eroberung der Festung des Aratos (*τειχος Ἀράτου ἐλόντες*) als Anlass der Weihung bezeichnet. Sie muss vor 495 fallen, weil damals die Bedrängniß des Reiches durch

die Skythen begann. Die Besetzung von Lemnos um 500 kann als der Höhepunkt seiner Macht angesehen werden. Nun hat sich ein Fragment von braunem Sandstein erhalten, das zu einem Architravblock des sikyonischen Schatzhauses gehörte. Von der Inschrift ist **KΥΥ** sicher, und da der Thesaurus mit dem bosporanischen Reich in wohlbezeugter Beziehung steht, so liegt es nahe genug, hier die Weihung eines der Kypseliden zu vermuthen, die das Reich gegründet haben. Der Rest des voranstehenden Namens wird am leichtesten *Buthos* oder *Buthes*¹ ergänzt.

Zu den ältesten Gründern von Schatzhäusern in der Altis gehören nach den Sikyoniern die Megareer. Ihre Stiftung (XI) wurde mit einem glücklichen Kampfe gegen Korinth in Verbindung gesetzt, einem Kriege, der bis in die Zeit der lebenslänglichen Archonten von Athen hinaufgerückt wurde. Das merkwürdigste Weihgeschenk war eine Gruppe von Cedernholz, die Herakles im Kampfe mit Acheloos darstellte. Sie erinnert unwillkürlich an das glänzendste Werk aus der Regierung des Theagenes, der eine Gebirgsquelle nach der Hauptstadt führte und beim Ursprung derselben dem Acheloos einen Altar errichtete, um das Gedächtniss seines Werkes zu erhalten (Paus. I, 41, 2). Da es nun sehr wahrscheinlich ist, dass, wie die Korinther und die Sikyonier, auch die Megareer den Wunsch hatten, nach dem Sturz der Geschlechter von dem neuen Aufschwunge ihrer Stadtgemeinde ein Denkmal in Olympia zu errichten, so konnte die glänzende Herrschaft des Theagenes nicht deutlicher bezeugt werden als durch die Acheloosgruppe, und wir können annehmen, dass damals auch die Erinnerung früherer Thaten bei den letzten Nachbarfehden sich erneuert hat. *Treu* setzt auch die Giebelgruppen unter Theagenes.

Wenn die Schatzhäuser der Sikyonier und Megareer ungefähr gleichzeitig waren, so sind auch beide später erneuert worden und zwar zu einer Zeit, da von Seiten der olympischen Behörden die planmässige Herstellung einer Thesautenterrasse beschlossen worden ist.

Die Geschichte dieser Terrasse können wir nur aus vereinzelt Thatsachen näher zu bestimmen suchen.

Von dem Bau der Geloer (XII) lässt sich nachweisen, dass seine Front ursprünglich dem benachbarten Stadium zugekehrt gewesen ist, und der von Kyrene (VIII) hat einmal seine besondere Plattform gehabt. Daraus folgt, dass erst in späterer Zeit für sämtliche Thesauren von

¹ PURGOLD, Arch. Zeitung XXXIX (1881) S. 174, nimmt *Boûthos* an als Sohn eines Kypselos. RÖHL, Inscr. antiquissimae n. 27, denkt an Hörner eines grossen Stieropfers, das Kypselos der Tyrann dargebracht und wovon er die Hörner mit Erlaubniss der Sikyonier an ihrem Thesauros als Weihgeschenk angebracht habe.

Olympia eine gemeinsame Terrasse und eine gleiche Frontrichtung gegen Süden durchgeführt worden ist.

Diese Zeit zu bestimmen müssen die architektonischen Kennzeichen benutzt werden, aber mit grosser Behutsamkeit. Denn in Olympia sind auch gleichzeitige Bauten nicht in gleichem Stil aufgeführt worden. Was hier von auswärtigen Staaten gestiftet war, stand unter heimatlichem Einfluss. Jede Stadt wollte ihre Kunst zur Schau stellen. Sikyon schickte das fertige Material seines Schatzhauses (I) nach dem Alpheios, und der »karthagische« Thesaurus (IV) erinnert in seinen alterthümlichen Bauformen an den mittleren Burgtempel von Selinus. Von den Thesauren des Mutterlandes aber weisen doch die am meisten charakteristischen Bauformen, wie namentlich das Profil des Säulencapitells, auf eine Periode, welche jünger als die Bauzeit des Heraion, aber älter als die des Zeustempels ist.

Andere Zeitbestimmungen sind durch die Staatengeschichte gegeben. Sybaris (VII) war schon 510 vom Boden verschwunden, Byzanz (VI) hat 513 seine Selbständigkeit eingebüsst. Wir werden also, da wir eine gleichartige Reihe von Bauanlagen vor uns haben, mit der Bauzeit im Ganzen nicht über den Anfang des 5. Jahrhunderts hinabgehen können.

Schwieriger ist es, einen Anfangstermin zu finden. Im Anfang des 6. Jahrhunderts gab es keine wichtigere Epoche für Olympia als den Fall von Pisa. Sparta erhob sich nach Bewältigung seiner Gegner zu neuer Vormacht. Wie nach dem Fall der Kypseliden die Isthmien 582, nach dem der Orthagoriden die Nemeen 578 als Kennzeichen der erneuerten Vormacht Spartas begründet worden sind (K. Fr. HERMANN, Gottesdienstl. Alterth. § 49, 5), so musste es jetzt das Bestreben der Lakedämonier sein, auch Olympia zu neuen Ehren zu bringen. Es war auch nach den blutigen Kriegen, welche die Pisatis verwüstet (Paus. VI 22, 2; WEISSENBORN's Hellen S. 13 ff.), ein dringendes Bedürfniss, die Schreckenszeit zu sühnen und die heilige Gegend mit neuer Würde auszustatten. In diesem Streben gingen die Eleer und Lakedämonier zusammen.

Damals, glaube ich, ist der Umbau des Heraion erfolgt.

Das Innere desselben liegt uns im Grundriss mit vollkommener Klarheit vor Augen. Die Säulen im Innern sind durch Mauern mit der Cellawand verbunden und bilden auf jeder Seite geräumige Nischen. Sie waren, so wie sie Pausanias noch zu seiner Zeit benutzt fand, von Anfang an zur Aufstellung von Standbildern bestimmt. Es war eine Gallerie von Kunstwerken, deren Schulzusammenhang uns genau überliefert ist. Wir erkennen eine Gruppe von Bildwerken, die sämmtlich von Schülern des Dipoinos und Skyllis herrührten, sämmtlich Werke

derselben Technik, der polychromen Bildschnitzerei, welche in Sparta besonders blühte und durch lydisches Gold eine vielbewunderte Ausstattung erhielt. Sie waren symmetrisch in den Tempelnischen auf beiden Seiten vertheilt.

Sparta stand damals auf der Höhe seiner Macht und seiner internationalen Verbindungen. Es war Zeit, etwas Grosses zu unternehmen und der hellenischen Welt zu zeigen, dass die Tyrannen nicht die einzigen Urheber gottesdienstlicher Kunstwerke seien. So erklärt sich am einfachsten die planmässige Ausstattung des damals einzigen Tempels der Altis zu einem Museum plastischer Kunst, wie sie bei den Lakädaoniern eine glänzende Entwicklung erlebt hatte.

Auch ist mir sehr wahrscheinlich, dass damals jener Conflict zwischen Korinth und den Eleern stattgefunden hat, von dem Plutarch de Pythiae orac. c. 13 berichtet. Die Gemeinde der Korinther hatte nach ihm den Antrag gestellt, die Weihgeschenke der Kypseliden sollten, als von der Stadt gegeben, durch die Behörden des Heiligthums anerkannt werden. In Delphi, sagt Plutarch, habe man sich willfährig gezeigt, in Olympia aber nicht. Diese Überlieferung erscheint glaubwürdig, und der ablehnende Bescheid erklärt sich dadurch, dass die Kypseliden von Anfang an in hervorragendem Grade einen dynastischen Charakter hatten; eine Thatsache, die auch Herodot I 14 ausdrücklich bezeugt: *... ἐν τῷ Κορινθίων θησαυρῷ ἀληθεί δὲ λόγῳ χρεωμένῳ οὐ Κορινθίων τοῦ δημοσίου ἐστὶν ὁ θησαυρός, ἀλλὰ Κυψέλου τοῦ Ἡετίωνος*. Von demselben Conflict zwischen Elis und Korinth berichtet Pausanias V 2, 3.

Anders war es bei den Orthagoriden. Sie haben es sich zur Ehre gerechnet, wie Bürger griechischer Staaten persönlich um den Ölkranz zu kämpfen, und ihre Widmung nannte neben dem Tyrannen Myron den Demos der Sikyonier. So erklärt sich, dass die Stiftungen Sikyons anerkannt und für seine Weihgeschenke ein Neubau gestattet wurde.

Die ganze Terrasse erstreckte sich ungefähr 125^m ununterbrochen von Osten nach Westen und diente dazu, dem Kronion nach der Ebene hin ein neues Ansehen zu geben. In stattlicher Reihe erhoben sich 12 Tempel aus Kalkstein mit ihren Giebelfronten dicht neben einander und boten einen Anblick, wie ihn kein anderes Heiligthum der Hellenen gewährte, Denkmäler der Pietät weit von einander entlegener Griechenstädte, wie sie sich für ein amphiktyonisches Heiligthum in vorzüglichem Grade eigneten.

Das Fundament ist ein Bau aus Kalkstein, der in der Gegend bricht und zu solidem Quaderbau gut zu verwenden war. Die ganze Anlage muss einer Zeit angehören, da man in grossem Stil für die Würde der Altis energisch thätig war.

Die Gebäude waren, wie oben gezeigt, entweder Erneuerungen älterer Stiftungen oder neue Gründungen. Neu gegründet wurde das der Kyrenäer (VIII), das wir der Zeit Battos des Glücklichen (etwa um 550) zuschreiben dürfen. Es war die Blüthe der Stadt, welche einer zweiten Colonisation folgte, und da wir die alten Beziehungen zwischen Olympia und Libyen kennen (Paus. 5, 15), werden wir nicht fehl gehen, wenn wir annehmen, dass die Colonisten des zweiten Zuges sich vorzugsweise im Alpheiosthal gesammelt und so ein näheres Verhältniss mit Olympia begründet haben. Die Plattform der Kyrenäer ist erst später in die grosse Terrasse aufgegangen.

Noch deutlicher sind die Beziehungen zu Epidamnos (V) gegeben, da wir wissen, dass die nach dem Fall von Pisa auswandernden Dyspontier einen ansehnlichen Theil des neuen Stadtvolkes bildeten (Strabo 357. Thuk. 1, 27). Das dicht bevölkerte Alpheiosgebiet bot überhaupt für überseeische Auswanderung ein reiches Material, und die Korinther waren eifrig beflissen, den Überschuss elischen Landvolkes für ihre Colonialpolitik auszubeuten (Ges. Abh. I 198).

Es war hier also ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Mutter- und Colonialland wie in Delphi, nur dass das Heiligthum nicht so maassgebend und selbstthätig bei der Auswanderung mitwirkte, wie das des pythischen Apollo, der zu den überseeischen Ansiedelungen seine unentbehrliche Sanction gab und dafür bestimmte Leistungen der Pietät in Anspruch nahm (Ges. Abh. II 469). Es war vielmehr eine freie Bethätigung der Heimatsliebe und der Anhänglichkeit an das Heiligthum, das die Ausgewanderten als ihren geistlichen Mittelpunkt anzusehen sich gewöhnt hatten.

So lange wir Olympia aus der Ferne betrachteten, erschien es uns, von den Änderungen des Spielprogrammes abgesehen, als etwas im Wesentlichen sich Gleichbleibendes und Unveränderliches. Seitdem wir im Alpheiosthale heimisch geworden sind, ist es anders geworden. Das geschichtliche Leben tritt uns auch hier entgegen; ein besonderes Stück hellenischer Volksgeschichte, das wir als solches noch nicht beachtet hatten, ist vor uns aufgetaucht, und auch manche Überlieferung des Alterthums hat neue Bedeutung für uns gewonnen. So die von der achäischen Vorzeit bei Ephoros und Pausanias: die Königstadt Pisa, die man zu einem wesenlosen Schatten verflüchtigt hatte, ist mit ihren Landmarken, urkundlich bezeugt, wie auch das uralte Salmone (Arch. Zeitung 35 S. 197, 37 S. 158), aus dem mythischen Dunkel wieder hervorgetreten.

Welche Zähigkeit aber das geschichtliche Leben in Pisa gehabt, bezeugen jetzt die 1880 gefundenen Erztafeln, die in den Jahren 365 ff. Pisaten als Schirmherren des Heiligthums nennen, und Geschlechter der Pisaner haben bis in die späte Kaiserzeit Ehren und Ansehen in Olympia gehabt (Arch. Zeitung 35 S. 39).

Die ältere Geschichte von Olympia ist im Wesentlichen davon abhängig, welchen Einfluss Sparta dort hatte. Der Synoikismos von Elis hat, wie ich in den Sitzungsberichten 1895 S. 793 ff. nachgewiesen, die lakedämonische Macht am Alpheios gebrochen und dem attischen Einfluss Bahn gemacht. Aber auch vorher hat sich Sparta nicht auf der Höhe des Ansehens erhalten, die es nach Iphitos gehabt hat, denn in den Zeiten, da seine Hegemonie erschüttert war, konnte es auch als Schirmherr des Heiligthums seine Macht nicht aufrecht erhalten.

Es war das 7. Jahrhundert, da die Halbinsel für und wider Sparta gespalten war und fremde Tyrannen, mit Pisa verbündet, die Leitung des Festes an sich rissen, oder sich, wie die Kypseliden, mit ihren Schätzen in Olympia einbürgerten.

Pisa selbst hatte in diesem Jahrhundert den Charakter einer Tyrannis. Omphalions Geschlecht hatte mit Hülfe des Volkes eine Fürstenmacht erreicht, eine Macht, welche sich durch drei Generationen behauptet hat. Nach dem Sturz der Kypseliden wurde auch der Enkel des Omphalion besiegt, und wir können nicht umhin, hierin den glänzendsten Erfolg lakedämonischer Politik zu erkennen.

Von der Prostatie der Pisäer in Olympia reichen die letzten Spuren nach dem Zeugniß des Julius Africanus bis in die '22. Olympiade nach der 30.' (Africanus ed. RUTGERS p. 11 Πισαῖοι ταύτην τῆξαν καὶ τὰς ἐξῆς κβ'). Um 570 also ist die Tyrannenburg gefallen; eine neue Ordnung der Dinge musste beginnen.

Sparta hat seinen grossen Erfolgen in den verschiedensten Zeiten auch künstlerischen Ausdruck zu geben gesucht. Denkmäler der messenischen Kriege waren die berühmten Dreifüsse des Gitiadas: aus den medischen Kriegen stammt die 'Perserhalle'; die Niederlage der Athener wurde durch das Standbild der leierspielenden Sparta von Aristandros sowie die grosse Götter- und Kämpfergruppe in Delphi gefeiert.

Für Olympia bedurfte es nach dem Siege Spartas zunächst keiner Prachtwerke, sondern fester Gründungen. Die alte Abhängigkeit von Stadt Elis wurde in voller Strenge erneuert; die Altis musste nach Zerstörung von Pisa inmitten einer nur von Grundbesitzern, Bauern und Hirten bewohnten offenen Flusslandschaft ihre Selbständigkeit haben, d. h. ihren eigenen Herd, ihre Hestia, ihr Prytaneion. Dies

Gebäude ist jetzt erneuert oder gegründet. Es lag an der Pforte, die auf nächstem Wege nach Stadt Elis führte, um zu zeigen, dass jetzt der Schwerpunkt auf der entgegengesetzten Seite liege.

Nach den blutigen Bürgerkriegen musste auf dem Altar der Hestia eine neue, reine Flamme entzündet werden, die fortan Tag und Nacht glühte. Er war der geistliche Mittelpunkt der neugeordneten Altis, Anfang und Ende des Rundgangs der Opferpriester (Altäre von Olympia S. 9). Von ihm wurde die mit Alpheioswasser gemengte Opferasche jährlich auf den Zeusaltar gebracht, der dadurch von Jahr zu Jahr zu einer immer steigenden Höhe anwuchs. So wurde Alles auf die Ehre des Zeus zurückgelenkt. Er war der Hausherr und Herdgott, und wenn den Königen von Sparta als höchstes Ehrenrecht die Priesterthümer des Zeus Lakedaimon und des Zeus Uranios übertragen worden waren (Herod. VI, 56), so konnten die Herakliden keine höhere Aufgabe haben, als den Zeusaltar auch am Alpheios zum hervorragenden Mittelpunkte des religiösen Dienstes zu machen. Nach dem Sturz der Tyrannen und ihrer Dynastienpolitik wurde in Religion und Staatswesen das Volksthümliche von Neuem zur Geltung gebracht, und zu diesem Zweck war der Dienst des hellenischen Zeus, des gemeinsamen Volksgottes, besonders wichtig und wirksam. Denn dadurch erhielt Olympia bei seiner Abhängigkeit von Elis zugleich den Charakter eines dem ganzen Volke angehörigen Orts, und wie es in Arkadien einen Platz gab, der als Ἄρκαδικόν allen Arkadern in gleicher Weise gehörte (Pelop. I, 309), so konnte man Olympia ein Hellenikon nennen.

Lakedämonischer Einfluss bezeugt sich auch darin, dass in dem mit dem Zeusaltar so eng verbundenen Prytaneion nur in dorischer Mundart die Festlieder erschallen durften (*ὁπόσα ἄδουσιν ἐν τῷ πρυτανείῳ, φωνὴ . . . ἐστὶν ἢ Δώριος* Paus. V, 15, 12).

Hier war auch der wirthschaftliche Mittelpunkt, an dem die Ehrengäste des Zeus empfangen und bewirthet wurden; hier waren Küche und Keller und die zum Betriebe eines grossen Haushalts unentbehrlichen Wasservorräthe.

Das Andere, was Noth that, war die Ordnung der Verwaltung, welche jetzt, da in der Pisatis kein städtischer Mittelpunkt mehr vorhanden war, wiederum ganz an Stadt Elis gebunden wurde. Von hier gingen alle entscheidenden Maassregeln aus; für die laufenden Angelegenheiten musste aber eine ständige Behörde am Alpheios ihren Sitz haben, ein Ausschuss des elischen Landadels, das war der »olympische Rath«, die Bule. Am Südrande der Altis, wo die grossen Strassen von Westen und Osten sich begegneten, ist das Buleuterion in seinen Fundamenten erkannt worden. Es sind zwei doppelschiffige

Langsäle, von denen der eine im Süden, der andere im Norden einem viereckigen Mittelbau angebaut worden ist. Dieser Mittelraum ist der Kern des Ganzen; es war der Sitzungssaal des nach lakedämonischem Vorbilde eingerichteten, oligarchischen Rathes, der die Einnahmen und Ausgaben überwachte. Bei wachsenden Geschäften sind die beiden Langhäuser nach einander entstanden, um die Urkunden des Heiligthums aufzunehmen; die beiden halbrunden Hinterräume mit je zwei Kammern haben, wie auch DÖRPFELD annimmt, als Schatzraum des Heiligthums gedient.

Die Geschichte des Schatzes von Olympia (*τὰ ἱερὰ Διὸς χρήματα* GÖTTLING opusc. acad. p. 306) geht auf den Fall von Pisa zurück; die ersten Bauten im Heiligthum, deren Erwähnung geschieht, werden aus der Beute des pisäischen Krieges abgeleitet; sie bildete also nach der Überlieferung den ältesten Bestand des Schatzes.

Das sind die beiden Gründungen, die eine im Norden, die andere am Südrande der Altis, die der Zeit nach 570 angehören; Gründungen der Epoche, in welcher die endgültige Ablösung des Heiligthums aus den Machtansprüchen der alten Hauptstadt von Pisatis durchgeführt wurde. Damals war das ganze Alpheiothal diesseits und jenseits in Aufruhr, ein ansehnlicher Theil des Volkes hing noch an den Traditionen der achäischen Vorzeit und zog es vor, die Heimat aufzugeben, um sich nicht der neuen Ordnung der Dinge zu fügen. Nicht Pisa allein wurde zerstört, sondern auch Skillus, Olympia gegenüber, Makistos, Dyspontion. Geschlechter der Dyspontier leiteten sich von den Pelopiden her. Die verödeten Ortschaften wurden neu bevölkert, der Domanalbesitz der Dynasten von Pisa wurde parcellirt und in Gemeindeland, Gutsbesitz und Bauernhöfe vertheilt (Arch. Zeitung 35 S. 198).

Olympia war in der Pisatis der einzige ummauerte Ort: in strenger Abhängigkeit von Elis mit örtlicher Selbstverwaltung republicanisch neu geordnet. Lakedaimon hatte seine Hegemonie hergestellt und musste auch in Olympia, wo es vor den Augen aller Hellenen durch feindliche Heerzüge und zähe Widersetzlichkeit die tiefsten Demüthigungen erlitten hatte, seinen neugewonnenen Einfluss bethätigen und in seinem Sinne Ordnung schaffen. Mit den administrativen Reformen stehen die auf künstlerische Ausstattung der Heiligthümer bezüglichen Neuerungen in unverkennbarem Zusammenhang, zwei in grossem Stil unternommene Anlagen, in denen man eine mit grossen Mitteln ausgerüstete und auf hohe Ziele gerichtete, kraftvolle Oberleitung nicht verkennen kann.

Erstens die Ausstattung des Heraion, eine grossartige Weihegabe, wie sie sonst in griechischen Tempeln nicht nachgewiesen wer-

den kann. Sie war, wie wir voraussetzen müssen, mit einem Neubau der Cella verbunden, die keine dynastischen Prunkstücke enthielt, wie der Opisthodom, sondern gottesdienstliche Bilder, an denen nur die Werkmeister, die hier zu Ehren der Gottheit gearbeitet haben, genannt wurden. Die Ausstattung kann nicht von Einzelnen herrühren, auch nicht von auswärts, da sonst die Herkunft angeführt sein würde; sie kann also nur von Staaten herkommen, welche hier zu Hause waren. Die Werke waren sämmtlich Proben einer in Sparta blühenden Künsterschule. Der Mittelpunkt der grossen Bildgruppe waren Zeus und Hera, so dass auch der Cultus der alten Landesgöttin dem olympischen Gott angeschlossen wurde, den die Lakedämonier zum alleinigen Mittelpunkt des ganzen Heiligthums zu machen von Anfang an mit besonderem Eifer bestrebt gewesen sind.

Zweitens die Thesauren, die derselben Epoche angehören, eine architektonische Gründung, welche deutlicher als alle anderen sonst in Griechenland nachweisbaren Gruppen von Tempelbauten eine feste Oberleitung zeigt, der es in bewundernswürdiger Weise gelungen ist, weit entlegene Staaten zu einer grossen, gemeinsamen Anlage zu verbinden, eine vorzügliche Leistung vorortlicher Hegemonie. Kyrene vereinigte seine Sonderterrasse mit der grossen Plattform, und die Geloer, die sich den schönsten Platz mit dem Blick auf das Stadion ausgesucht hatten, schlossen sich willig der Frontstellung nach Süden an. Alle verbanden sich zu einem einheitlichen Werk, wie es sonst nirgends zu Stande gekommen ist, Dorier, Achäer, Ionier, Aeoler.

Die Schatzhäuser gehören, wie wir gesehen haben, im Grossen und Ganzen dem 6. Jahrhundert an, und das nach den Karchedoniern benannte ist das einzige, dessen Stiftung wir dem 5. Jahrhundert zueignen müssen, wenn wir auf Grund des Namens seinen Ursprung mit der Schlacht von Himera in Verbindung setzen. Dies Gebäude ist in mehrfacher Rücksicht von allen anderen unterschieden. Es ist das einzige, bei dem die Baumeister genannt sind, und zwar drei neben einander, Pothaios, Antiphilos und Megakles, und ebenso das einzige, welches seinen Namen von den besiegten Feinden hat, statt von dem Sieger.

Es war also von Anfang an wie ein *τροπαῖον* gedacht, eine *δεκάτη ἀπὸ τῶν πολεμίων*, wenn wir nicht annehmen wollen, dass Syrakus schon früher ein Schatzhaus gehabt hat, welches dann von der fremdländischen Beute im Volksmund den Namen des karthagischen erhalten habe. Da nun auch die Inschriften des sikyonischen Schatzhauses sich nicht über den Anfang des 5. Jahrhunderts hinaufrücken lassen, so liegt die Vermuthung nahe, dass die beiden Schatzhäuser, welche zum westlichen Flügel der Terrasse gehören, die jüngsten von allen seien.

und schon RICHTER hat sie in seiner Dissertation als solche der älteren Reihe, die er von Gela beginnen lässt, gegenübergestellt. Auch weisen die Kiesel- und Porossteine, welche nach DÖRPFELD'S Beobachtung (Baudenkmäler S. 45 und Ausgrabungen V 35) in den Fundamenten der Thesauern von Sikyon und Karthago sowie der beiden einst zwischen ihnen gelegenen gefunden sind, auf eine gleiche Entstehungszeit dieser westlichen Gruppe hin.

Das 6. Jahrhundert, dem die Thesauern angehören sowie die Gruppenbilder im Heraion, folgte den Zeiten der Revolution, dem Jahrhundert der Tyrannen. Jetzt wurde, was die Überlieferung der Halbinsel an die Namen Iphitos und Lykurgos anknüpfte, wiederhergestellt. Darum glaube ich auch die Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass in dieser Epoche, deren Thatsachen ich zusammengestellt habe, auch der Diskus im Heraion aufgestellt worden sei, der die beiden Namen vereinigte, deren Gedächtniss man jetzt wieder zu vollen Ehren bringen wollte. Die Denkmäler, die wir betrachtet haben, sind Zeugnisse der grossen Zeit Spartas, da es, im Auslande hoch angesehen, von Neuem an der Spitze der Eidgenossen stand, und stellen uns zugleich einen wichtigen Abschnitt der Geschichte von Olympia vor Augen; denn die Zeit nach 570 ist zwischen der Iphitosepoche und dem Synoikismos von Elis der wichtigste Abschnitt der Geschichte von Olympia.



Vedische Beiträge.

VON ALBR. WEBER.

(Vorgetragen am 16. Januar [s. oben S. 43].)

4. Das achtzehnte Buch der Atharvasamhitâ.

(Fortsetzung und Schluss.)

Dritter anuvâka.

a. Composition.

Von den 73 Sprüchen dieses anuvâka finden sich nur 32 auch im Rik vor, nämlich 2 X, 18, 8, — 6 X, 16, 13, — 7 X, 56, 1, — 18 IX, 86, 43, — 21-24 IV, 2, 16-19, — 38-41 X, 13, 2. 1. 3. 4, — 42-48 X, 15, 12. 7. 11. 5. 8. 9. 10, — 49-52 X, 18, 10-13, — 53. 55 X, 16, 8. 6, — 56 X, 17, 14, — 57 X, 18, 7, — 58 X, 14, 8, — 60 X, 16, 14, — 65 X, 8, 1, — 66 X, 123, 6, — 67 VIII, 32, 26.

Der Rest ist der Ath. S. eigenthümlich, soweit sich die Sprüche nicht auch noch im Yajus vorfinden; im Todtenbuche des Taitt. Âr. (VI) nämlich finden sich aus unserem anuvâka folgende Verse vor (wobei auch die dem Rik angehörigen Verse mit aufgeführt sind): 1. 2 in 1, 13, 14, — 3 in 12, 1, — 6 in 4, 2, — 7 in 3, 2. 4, 10, — 8 in 4, 11, — 9 in 4, 9, — 38 in 5, 2, — 49-52 in 7, 2-4. 1, — 53 in 1, 18, — 55 in 4, 8, — 58. 60 in 4, 7, 3, — 65 in 3, 1, — 66 in 3, 3. Von den Lesarten des T. Âr. gilt, wie bereits bemerkt, dass sie fast durchweg zum Rik, nicht zum Atharvan stimmen, hier und da jedoch zeigen sich auch eigene Lesarten¹.

Bei Kauçika, s. BLOOMFIELD p. 410. 411, geht die Verwendung wieder sehr durch einander: 1. 2 in 80, 44. 45, — 3 in 81, 20, — 4 in 80, 37. 82, 26. 33, — 5. 6 in 82, 26, — 7 in 80, 36, — 8. 9 in 80, 31. 32. 35. 82, 31, — 10 in 81, 47. 86, 17. 87, 4, — 11 in 81, 47, — 12 in 81, 46. 87, 3, — 13 in 81, 37, — 17 in 84, 10, — 18 in 88, 16, — 25-37 in 85, 26 (resp. 25 in 81, 39. 85, 26 und 30 in 80, 53), — 42 in 89, 13, — 44-45 in 87, 27, — 47. 48 87, 22, — 49 in 86, 10, — 52 in 86,

¹ wo die Lesarten von T zu R stimmen, führe ich sie nicht besonders an. Die eigenen Lesarten sind auch hier z. Th. sehr sonderbar.

8, — 53 in 81, 9, — 55 in 80, 5, 83, 20, — 56 in 82, 9, — 60 in 82, 26, — 61-67 in 86, 17 (61 ausserdem noch in 81, 48. 82, 36, — 62 in 82, 37), — 69 in 85, 27, — 70 in 83, 19, — 71 in 81, 33, — 72 in 86, 2. 88, 17, — 73 in 85, 24. Unverwendet bleiben 14-16. 19-24. 38-41. 43. 50. 51. 54. 57-59. 68.

Auch hier steht die disparate Vertheilung der Verse über die einzelnen Paragraphen des Kauçikas. in Einklang mit der bunten Durcheinanderwürfelung des Inhalts derselben in der Reihenfolge des Textes. Es beziehen sich nämlich 1-3 (im Anschluss an das Ende von anuvāka 2) auf die hinterbliebene Wittwe, — 4 anustaraṇi-Kuh, — 5. 6 Kühlung und Entsühnung des Platzes, wo die Verbrennung stattgefunden hat, — 7-9 Reise nach dem Jenseits, — 10-12 Gebet des Erben an Yama und die Väter, — 13 an Yama, — 14-16 an die Väter, — 17. 18 Lustration und Heimkehr der Theilnehmer, — 19-24 an die Väter, — 25-35 Gebet des Erben, — 36-41 Entsühnung der beiden Wagen (haviṛdhāna), — 42-48 an die Väter, — 49-52 Bestattung (Begräbniss), — 53-55 desgl. (Verbrennung), — 56 Gebet des Erben, — 57 Rückkehr der Weiber von der Bestattung, — 58 Aufforderung an den Todten zur Reise hinüber, — 59 an die Väter, — 60 Kühlung und Entsühnung des Platzes für den rogus, — 61-63 Bitte des Erben um die Gunst des Vivasvant (Vater des Yama), — 64 an die Väter, — 65-67 an Agni und Indra, — 68. 69 viaticum, — 70. 71 ignis rogalis, — 72. 73 Aufforderung an den Todten zur Reise zu den Vätern.

b. Erklärung.

1-3. Diese drei Verse schliessen, wie bereits zu 2, 61 bemerkt, direct an die dortige Situation an. Der Todte liegt gewaschen, gekleidet und geschmückt auf der Bahre. Der Erbe hat ihm bereits die Insignien seines Standes (Stab, Bogen oder Viehstachel) abgenommen. Da naht sich die Gattin, legt sich zum letzten Male neben ihn, und zwar zu dem Zweck von ihm Nachkommenschaft und Habe zu erhalten, und wird dann (von wem? ist im Verse nicht gesagt) aufgefordert, sich von ihm weg zu begeben und wieder in die Welt der Lebenden einzutreten. Es weist dies¹ selbstverständlich darauf hin, dass die Wittve sich nicht mit dem Gatten verbrennt, trotzdem dies wohl in pāda 3 von v. 1 als *alter* Brauch vorausgesetzt wird, sondern dass sie leben bleibt, und noch weiter auch Kinder bekommen, resp. sich verheirathen darf. Es sind somit gerade diese Verse von entscheidender Bedeutung auch für die in der Gegenwart so

¹ cf. auch Kauçika 80, 44. 45; nach dem Kalpa zu T.: athā 'sya bhāryām upasaṇ-veçayati, tām prati gataḥ savye pāṇāv abhipādyo 'tthāpayati.

viel verhandelte Frage der Wiederverheirathung der Wittwen¹. — Und zwar findet sich v. 1 ausser hier noch im Taitt. Âr. VI, 1, 13², v. 2 *ibid.* 14 resp. Rik X, 18³, 8 und v. 3 im T. VI, 12, 1 vor.

1. *Hier dieses Weib, des Gatten Welt sich wählend, legt sich nieder zu dir, o du Sterblicher⁴, dem Hingegangenen! der alten Satzung folgend; gib du ihr hier Nachkommenschaft und Habe.*

Statt dharmam purānam hat T. Âr. die sonderbare Lesart: vicvam purānam; — der Wortlaut dieses Verses scheint mir zweifellos dahin zu gehen, dass die Wittwe dem dharmā purāna zufolge sich zu dem Todten legen musste, um mit ihm zu sterben, dass man aber zur Zeit der Abfassung desselben zwar das dazu gehörige Ceremoniell noch beobachtete, aber nur zu dem Zweck, um grade umgekehrt die Wittwe durch den Todten selbst dem Leben wieder zuführen zu lassen.

2. *Erhebe dich, Weib! her zur Welt der Lebendigen. Du liegst hier bei Einem, dessen Lebensgeistern dahin gegangen sind. Komm her! | Du hast diese deine Gattinnschaft gegen deinen Gatten, der deine Hand ergriff, der dich zu haben wünschte, voll erfüllt.*

gatāsum R. A., itāsum T., — dadhishos A., didhishos R., — tave 'dam R. A., tvam(!) etat T., — sambabhūva(!) T.

3. *Ich sah ein junges Weib hingeführt werdend, lebend den Todten zugeführt werdend, | als sie von blindem Dunkel umhüllt war, vorwärts, weg, führte ich sie dann. ||*

yuvatim ācarantim mṛitāya jivām pari T., dies sind gute Lesarten, durch die das *doppelte* niyamānam vermieden und der Weg zu der richtigen Lesart: jivām mṛitēbhyah (statt jivām ṛitēbhyah) gewiesen wird. — yā tamasā prāvṛitā 'si T., — prāvṛitāsīt A., — prācim avācim avayann (erklärt durch: vayam *avemaḥ*, jānimah) arishtyai T., prakto apācim anayam tad enām A. — Klarer kann die Errettung der Wittwe von der *alten Sitte*, sie zu verbrennen, wohl nicht ausgesprochen werden. Da der Ath. Veda doch speciell für die Kshatriya bestimmt ist, bei denen die Sitte der Wittwen-Verbrennung besonders im Schwange war⁵, muss es Wunder nehmen, dass diese Verse uns darin überhaupt erhalten sind (v. 2 ist ja durch die Riks. geschützt).

¹ nach Manu 9, 66 war sie unter dem alten König Veṇa den Menschen erlaubt.

² s. ROTH in ZDMG. VIII, 469. WILSON Sel. Works (ed. ROST) II, 287. 278. 292. 298.

³ in Bezug auf ROTH's Auffassung dieses Liedes stimme ich L. v. SCHROEDER (s. Wiener Z. K. M. IX 112, 1895) durchaus bei.

⁴ »martya« AT; — weder der Vocativ noch das Wort selbst passen hierher. Ich vermute, dass wir *maryam* zu lesen haben: »zu dir, ihrem dahingegangenen *Liebsten*«, dieses im Rik (cf. *maryo na yoshām*) übliche Wort *marya*, das von y/mar »gedenkenherzuleiten ist, s. Abh. über den rājasthīya p. 46^{n.2}, ist der späteren Zeit ganz verloren gegangen.

⁵ Nach J. GRIMM's classischer Abhandlung »Über das Verbrennen der Leichen« 1849 wäre es bereits *alt-indogermanischer* Brauch ge-

Für unseren Vers hat die Verfälschung des Inhalts freilich schon früh begonnen, denn bei Kauç. 87, 20 wird derselbe zu v. 4, resp. (nicht auf die Wittwe, sondern) mit diesem auf die (anustaraṇi-) Kuh bezogen, welche dem Todten als Reitthier in das Jenseits dienen soll (der Ausdruck pariṇiyamāṇām wird dabei aus dem Texte in das sūtram übernommen, gewissermassen als ein juāpakam, liṅgam, für die Richtigkeit dieser Art der Verwendung! Auch im kalpa zu T. VI, 12, 1 p. 719 wird der Vers auf diese rājagavi bezogen, und zwar nach deren Freilassung (utsṛijya); die Beziehung auf die Wittwe war eben unbequem, und wurde daher in dieser Weise escamotirt.

Der vierte Vers wird bei Kauçika (l. c. und 80, 37, s. noch 81, 33^b) mit Recht auf diese Kuh bezogen (T. kennt ihn nicht).

4. *Kundig, o Kuh! der Welt der Lebendigen, dem Pfad der Götter nachschreitend (bist du). | Dieser hier ist dein Herr (gopatīh), sei ihm gewogen (treu). Zur Himmelswelt lass ihn hinansteigen. ||*

aghnyā, ein altvedisches Wort, fälschlich durch »untöddbar« erklärt (hier diese Kuh gerade wird ja geschlachtet), eigentlich wohl »hellfarbig« wie usriyā, s. Ind. Stud. 17, 306. 307; — panthām für panthānam wohl metri c.; — te zweisilbig, svargam dreisilbig zu scandiren.

5. 6. Diese beiden Verse sind an das Feuer des roqus gerichtet, und haben, wie es scheint, dessen Entsühnung resp. die Lustration des Platzes, wo der roqus sich befindet, zum Gegenstande. Beide Sprüche sind incorrect überliefert, finden sich resp., mit erheblichen Varianten freilich, der zweite in Ṛik X, 16, 13 [unter den Anhängseln dieses Liedes] und der erste in den fünf uns erhaltenen Yajus-Texten (Maitr. II, 10, 1. Kāth. XVII, 17. Kapishth. saṃh. XXVIII, 1. Ts. IV, 6, 1, 1. Vs. XVII, 6) vor. Und zwar verdienen, was zunächst v. 5 betrifft, die Lesarten der Yajus-Texte unbedingt den Vorzug vor den hiesigen. Der Text lautet nämlich daselbst:

úpa jmānn úpa vetasé 'va tara nádishv á |
agne pittām apām asi māṇḍūki! tábhir á gahi ||

úpa dyám A., secundär, — vetasām ávattaro nadī'nām A., vetasé 'vattaraṃ nadī'shv á Ts.¹, — páda 4 fehlt in A., findet sich resp.

wesen (Kleine Schriften II, 293. 294), dass die Wittwe dem Gatten im Tode folgte. Die Angaben darüber finden sich sowohl für die Griechen p. 225. 226, wie für die Germanen (speciell die gothischen Heruler) p. 241, nach Procop, und für die altnordischen Völker (cf. Brynhild und Sigurd p. 269), und für die Slaven (p. 290); bei den Russen an der Wolga allerdings erst aus dem zehnten Jahrhundert (Ibn Foszlan).

¹ atīyayena rakshakatvaṃ yathā bhavati, tathā upagato vartase Sāy. zu Ts. (Bibl. Ind. p. 568).

nur in Maitr. só vor, gehört dagegen in Ts., Kap., Vs., Káth. zu dem daselbst folgenden Hemistich.

Der Vers dient im Yajus (s. Mahidh. zu Vs., sowie Káty. 18, 2, 10) dazu, um das agnikshetram, den Platz, auf dem der Feueraltar geschichtet werden soll, mit einem Besen, der, resp. dessen Stiel aus Rohr (vañca) besteht, an welches ein *Frosch*¹, Lotusblumen und Rohrzweige (vetasataruçákâ) gebunden sind, abzukehren, offenbar um damit eine kühle Grundlage zu schaffen. Hier mag der Vers umgekehrt den Zweck haben, die Stelle, wo der rogus gestanden hat, abzukehren, und *wieder* kühl, frisch zu machen. — Nach Kauçika 82, 26 gehört der Vers zu dem Einsammeln der Knochen am *dritten* oder neunten Tage nach der Verbrennung; dies ist wohl aber eine sekundäre Verwendung.

5. *Zur Trift, zum Röhricht, zu den Flüssen steige hinab. Agni, du bist die Galle(?) der Gewässer [Froschweibchen! komm' mit ihnen her].*

jman für ajman (lat. agmen), Trift, Weide, Flur, Erde² (dyâm, A., hat hier nichts zu suchen); — vetasa, Weide, √vi, vieo, — pittam, tejaḥ Mahidh. und Sây. Da die Bedeutung: Galle hier nicht recht passen will, so möchte ich, da pittam doch wohl in alt-indogermanischer (im Prakrit neubelebter) Weise = pitam »gelb« ist, und mir dieses Wort wieder nur als eine Nebenform zu pîna »fett« erscheint, pitta hier direct mit »Fett«³ übersetzen. Die mythische Beziehung Agni's zum Wasser (des Blitzfeuers zu den Wolken) liegt im Veda vielfach vor.

Zu dem vierten pâda, der hier im Ath. nicht vorliegt: »Froschweibchen! komm mit ihnen (den Gewässern) herbei«, cf. unten v. 60. Der *Frosch* ist, s. Ind. Stud. IX, 414ⁿ, Symbol des Regens⁴, der kühlen Feuchtigkeit, des (alljährlichen) frischen *Wiederauflebens*.

¹ s. Ind. Stud. IX, 274. 275.

² ebenso auch jmâ (abzutrennen von kshmâ, die Geduldige), Gen. jmas, und ajra. Die Beziehung von *áypos*, áger, Acker (lautverschoben, daher nicht Lehnwort) auf Feldbau ist somit sekundär. Auch arare ist ursprünglich nur: zutreffend (zurecht) machen, fügen, bereiten (skr. ara Speiche, aram zutreffend); (aritra Boot und aratrum Pflug haben zwar die Wurzel und im Wesentlichen auch das Affix gemein, gehören aber verschiedenen Sprachperioden an). In ähnlicher Weise hat murus, moene ursprünglich nichts mit Erd- oder Stein-Arbeit zu thun, sondern bedeutet: Flechtwerk (Pallisade), √mû, mûta Korb, mûla Wurzelgeflecht (KUNZ Z. VI, 318); auch dam (dampati, domus) geht auf binden (von Fellen zum Zelt) zurück; die Beziehung von zimmern zum Holz ist erst sekundär. — Der Begriff: *bauen* ist im Übrigen wohl schon vor alter Zeit mit dem Caus. der √bhû verbunden (bhâva Baumeister; cf. auch bhavana Haus).

³ ist unser fett, feist = angels. fætt, ahd. feizit, goth. faitiþs, so ergibt sich auch für diese Wörter die Beziehung zu √πι (πιπος), skr. pi (pita, pitta).

⁴ cf. Ath. 4, 15, 14, 15 (vorher geht Rik 7, 103, 1) »schrei los! *Froschweibchen!* ziehe den Regen herbei, den plätschernden! | schwimm in die Mitte des Tümpels, ausspreizend dabei das Bein || O du khaṇvakra-, o du khaimakra-Rufende, du in der

Der ganze Spruch stammt aus einem volkstümlichen Feuer-Ritual. Agni soll selbst (zur Trift, zum Röhricht) zu dem Flusse hinabsteigen, um das Wasser, dessen pittam er ist, zur Kühlung und Befeuchtung des durch ihn verbrannten Bodens herbeizuschaffen, und der an den *feuchten* Besen gebundene *Frosch* soll ihm dabei helfen und die *Regenwasser* zu gleichem Zwecke herbeischaffen. — Auch v. 6 hat entschieden den Zweck, die Feuerstelle wieder *feucht* und *kühl* zu machen, er ist, wie schon bemerkt, ein Anhängsel (v. 13) zu Rik X, 16; s. auch Taitt. Âr. VI, 4, 2¹.

6. *Welchen (Platz) du gebrannt hast, o Agni, den lass wieder kühl werden! | Saftreich soll hier wachsen Halmgras sich weit ausbreitend.* ||

kiyâmbv âtra R., kyâmbûr atra A. T. (kiyatâ `py ambunâ yuktâ kâcid oshadhîḥ Sây.), — rohatu A. R., jāyatām T., — pākādûrvā R. (paripakvadûrvā Sây.) T., çāṇḍadûrvā A. (çāṇḍa für kâṇḍa?); — vyal-kaçā vividhaçâkhâ Sây.

7-9. Drei den Todten zur Reise nach dem Jenseits auffordernde Verse. Nach Kauç. 80, 36 ist v. 7 zur Anrede an den Todten bestimmt, nachdem man die Feuer vor ihn hingebraucht hat, *agnayah* (? agnin!) pretasyâ `gre kṛitvâ `bhimantrayate (Schol., BLOOMFIELD p. 368). Nach dem kalpa zu T. VI, 3, 2 ist v. 7 der zweite Vers aus einem an Yama gerichteten navaream, dagegen nach dem kalpa zu T. VI, 4, 9-11, wo die drei Verse 7-9 (in der Reihenfolge 9. 7. 8) zusammenstehen, dienen dieselben zum Einsammeln der Knochen vom rokus. Das *çmaçînam* wird mit Wasser besprengt, und die Hauptfrau des Todten (Bibl. Ind. p. 673) bindet an die linke Hand zwei schwarzrothe Fäden, stellt sich auf einen Stein, wischt ihn (*wen?*) einmal mit apâmârga-Körnern ab und ergreift mit v. 9 einen Knochen vom Kopfe des Todten.

7. *Dies ist dein Eines, dort drüben ist dein Eines (Andres); mit dem dritten Lichte lagere dich zusammen. | Beim Lagern sei schön von Leib, lieb den Göttern im höchsten Versammlungsort.* ||

Dies ist zwar ziemlich dunkel, kann sich aber wohl nur auf den Todten beziehen (so auch Sâyana), nicht auf das Feuer. Dreifach ist sein (des Todten) Licht (jyotis), seine Kraft, 1. hier, während des Lebens, 2. dort, paras, in der Gruft(?), 3. im höchsten »sadhastha«, wo er sich nunmehr lagern soll, schön von Leib, so dass ihn die Götter lieb gewinnen; Sâyana zu Rik bezieht die drei Lichter auf Agni,

Mitte Plätschernde! | spendet Regen, ihr Väter! gewinnt (mir) das Herz der Winde!- ||
tāduri bringe ich mit |tād, taṇḍ zusammen; — die *Frösche* werden als *Väter* an-
gredet! — khaṇvakhâ, khaimakhâ sind Onomatopöia, dieselben, die unserm *Frosch-*
Quaken«, dem griechischen *Κοαξ βρεκεκεξ* zu Grunde liegen. Anderweit heisst es vom
Frosch auch, dass er âṭ karoti (cf. âshkâranidhanam), s. Festgruss an Roth p. 136^{n.4}.

¹ nach dem kalpa in Schol. dazu (Bibl. Ind. p. 670) dient der Vers zum Sam-
meln der Knochen vom rokus.

Vāyu (prāṇa) und Āditya, während zu T. auf das eigene Licht des Agni, auf die Leiche und den paramātman(!). — tanv̄saç R., tanv̄sā A., sam̄veçānas tanuv̄ai T. (beide Male). Sāyaṇa (zu R̄ik) zieht den Genitiv direct zu sam̄veçane; der Instrum. scheint mir der hiesigen Situation besser zu entsprechen; — parame sadhasthe A.T., parame janitre R.

8. 9. Nach Kauçika 80, 31. 32. 35 zum »Holen« der auf eine Bahre gelegten Leiche bestimmt, resp. nach 82, 31 zum »Holen« der nach dem Brande übrigen mit Duftpulver zu bestreuenden Knochenreste, resp. zu den »hariṇi« genannten Versen gehörig. Auch nach dem kalpa zu T. VI, 4, 9 dient v. 8 zur Ansprache an die in einem kumbha oder sata gesammelten Knochen. Beide Sprüche enthalten (so wenig wie 7) nichts, was für die Art der Bestattung, ob durch Brand oder durch Begräbniss, entscheidet, zum Einsammeln von Knochen eignet sich jedoch v. 9 jedenfalls ganz gut.

8. *Steh auf, geh fort, laufe fort! Schaff dir dein Heim im schwankenden (!) Versammlungsort, | einträchtig mit den Vätern, ergötze dich da am Soma und an den Freiheiten.* ||

kṛiṇushva parame vyoman T., kṛiṇushva salile sadhasthe A.; — ist hier etwa unter svadh̄bhiḥ, da es parallel mit somena steht, schon nach der spätern Weise, die das Wort mit √svad in Verbindung gebracht hat, pitṛiṇām annam, die Speise der Väter, zu verstehen? — In T. VI, 4, 11 lautet das zweite Hemistich: Yamena tvam Yamya sam̄vidāno ttamaṃ nākam adhi rohe mam̄ || (mit der Variante am Schlusse adhirohayai nam findet sich dieses Hemistich resp. auch in Vs. XII, 63), wobei denn von Interesse ist, dass neben Yama auch Yami als im Jenseits thronend gedacht wird, s. unten p. 289 (zu 4, 51).

9. *Schiesse vorwärts! trage dir einen Leib zusammen! nicht möge ein Glied von dir verloren gehen, nicht ein Knochen | gemäss dem dir innewohnenden Willen lagere dich; wo auf der Erde du dir es erkiesest, dahin gehe.* ||

Dass dieser Vers sich vortrefflich zum Sammeln der Knochen¹ eignet wie Kauçika und Schol. zu T. ihn verwenden, liegt auf der Hand. Aber ob er sich auch ursprünglich darauf bezog, ist doch fraglich; der Todte soll eben mit *seinem ganzen Leib*, mit *allen Gliedern* sarvatanuḥ sāṅgaḥ im Jenseits wieder erstehen. Mittlerweile, bis er dahin gelangt, genießt er die völlige Freiheit der Bewegung, kann von seinem tumulus aus, der ihm als fester Punct dient, überall umherschweifen; *dies* ist die *svadhā*, die ihm zu eigen ist. — Die Wurzel sku, çcu, çcyu, schliesslich cyu (ebenso durch *t* weiter gebildet skut, çcut,

¹ nach Kauçika 82, 27 werden (s. unten p. 24 bei v. 60) die Gebeine eines Brāhmaṇa mit kshirotsikta, Milch-Ausbruch, die eines Kshatriya mit madhūtsikta, Honig(?) - Ausbruch, die eines Vaiçya bloss mit Wasser besprengt (s. BLOOMFIELD p. 22, 2); nach dem kalpa zu T. VI, 4, 10 p. 675 unterschiedslos mit Wasser.

cyut, cyut) wird von rascher dahinschiessender Bewegung gebraucht, und zwar vom Springen sowohl wie vom Fallen; s. KUNZ Z. X, 463. — In T. VI, 4, 9 lautet der Vers: uttishthā 'tas, tanuṃ sambharāsva, me'ha gātram ava hā mā çariram | yatra bhūmyai vṛiṇase(!) tatra gacha, atra tvā devaḥ savitā dadhātu || und steht vor dem hiesigen v. 7. Zu dem zweiten Hemistich s. unten p. 273 bei v. 58. Der vierte pāda mit seiner Erwähnung des devaḥ savitā erscheint weit alterthümlicher, als unser hiesiger pāda 3, der überhaupt einen etwas secundären Eindruck macht.

10-12. Mit diesen drei Sprüchen erlebt der Erbe für sich die Gunst der Väter und der Götter. Nach Kauç. 81, 46 wäscht er sich zunächst mit v. 12 die Hände, und spült dabei mit v. 10 den Mund aus. Ebenso beim piṇḍapitriyajna 87, 3, 4. Auch 86, 17 giebt eine für den »kartā gotriṇaç ca« bestimmte Verwendung an (BLOOMFIELD p. 370).

10. *Mit Werkkraft mögen mich die soma-würdigen Väter salben, die Götter mit Meth und mit ghr̥ita. | Zum Sehen mich weiter fortführend, zum Greisenalter mögen sie mich als einen das Greisenalter Erreichenden wachsen machen! ||*

cakshushe. statt cakshase: — jaradashṭim; dies ist jenes allerdings eigenthümlich gebildete, speciell den Sprüchen der grihyasūtra angehörige Wort, das von M. HAUG mit Zarathustra(!) in Verbindung gesetzt wurde.

11. *Mit Werkkraft salbe mich Agni, Weisheit (medhām) salbe mir Vishnu in den Mund, | Reichthum mögen mir zuwenden die Viçve devās, gütig mögen mich die Gewässer (und) der Wind reinigen. ||*

12. *Mitra (und) Varuna haben mich umgethan (umgeben), die Âditya mögen mich, die leuchtenden (?svaravah), wachsen machen, | Werkkraft salbe mir Indra in beide Hände; Saritar mache mich das Greisenalter erreichend (langlebige).*

13. Dieser Vers greift auf Yama zurück; bei Kauç. 81, 37 wird er mit 2, 49 zusammen verwendet. — Yama wird hier nicht als der zuerst Geborene, sondern als der zuerst Gestorbene der Sterblichen bezeichnet.

Der als der Erste der Sterblichen starb, der als der Erste dahin ging in diese (!seine!) Welt, | den Sohn des Virascent, den Versammler der Leute, Yama den König, ehret mit Opferspenden. ||

Zu lokam etam (so auch oben 1, 55) s. BÖHLINGK in den Berichten der K. Sächs. Ges. der Wiss. 1893, p. 129fg. (»iste mundus«); — zum zweiten Hemistich s. 1, 49 (T. VI, 1, 1).

14-16. Diese drei Verse greifen in eingehender Weise auf die Väter zurück. Die ṛishi der Rik-Lieder werden hier speciell als

»Väter« aufgeführt. Die hiesige Aufzählung macht der in Ath. IV, 29 vorliegenden gegenüber, über welche bereits ROTH zur Lit. und Gesch. des Weda p. 43-45 (1845) gehandelt hat, einen *secundären* Eindruck; eine besondere Beziehung aber zeigt sich zu Viçvâmitra. — Bei Kauçika findet sich für diese Verse keine Verwendung; es ist dies, bei der Stellung des Namens Viçvâmitra darin, immerhin auffällig.

14. *Gehet hin, ihr Väter und kommt (wieder) her! Dieses Opfer ist für euch mit Meth gesalbt. | Gebt uns hier holden Besitz und spendet uns mit allen Mannen versehenen Reichthum. ||*

draviṇe 'ha, wohl aus draviṇam iha, mit vollzogener Elision des *m* von draviṇam vor dem *i* von iha, und darauf erfolgtem saṃdhi, s. Pet. W. unter *iva* I, 820 (1855); — oder aber aus draviṇâ iha bhadrâ und Letzteres statt bhadrâ; beim Neutrum Differenz im Numerus! — datto aus: datta u.

15. *Kaṇva, Kakshivant, Purumidha, Agastya, Çyârdçva, Sobhari(n), Arcandina, | hier der Viçvâmitra, Jamadagni, Atri mögen uns behüten, Kaçyapa und Vâmadeva. ||*

Die Namen im ersten Hemistich sind aus maṇḍala I. V. VIII, im zweiten Hemistich aus III und IV. — Die Bezeichnung des Viçvâmitra als »ayam« »hier dieser« ist wohl so aufzufassen, dass der Vers in dieser Form für einen Angehörigen des Geschlechts des Viçvâmitra bestimmt ist, wie ja auch unten in v. 63 und 4, 54 die Viçvâmitrâḥ ausdrücklich (der Text hat freilich viçvâmitrâḥ) als diejenigen¹ angedredet werden, welche dem Yama lobsingend sollen. — Hiermit ist denn wohl auch in Bezug zu bringen, dass das Kauçika-sûtram direct den patronymischen Namen des Viçvâmitra führt, somit als für *sein königliches* Geschlecht speciell bestimmt erscheint, s. Verz. Berl. S. H. II, p. 1263, »Episches im Veda« p. 20/3 (Sitz.-Ber. 1891 p. 786 fg.).

16. *o Viçvâmitra! o Jamadagni!² o Vasishṭha! Bhâradvâja! Gotama! Vâmadeva! | Unsern Schmutz(?) hat Atri erfasst (auf sich genommen?) um (unserer) demüthigen Bitten willen; hochgepriesene Väter! seid uns gnädig.*

Diese Namen gehören den mādhyamâ rishayas der Riksamhitâ an, doch fehlen Gṛtsamada (II) und Kaṇva (VIII); an ihrer Stelle steht Jamadagni, der auch im Çânkh. g. unter den mādhyamâs erscheint

¹ in v. 46 werden allerdings die »früheren Väter« als vasishṭhâs bezeichnet, doch ist es theils ungewiss, ob dies Wort hierbei als nomen gentile zu fassen ist, theils gehört der Vers dem Rik an (X, 15, 8) und beweist somit nichts für den Ath. Veda. Anders hier mit v. 15, sowie mit v. 63, welche beiden Verse nur hier in A. sich vorfinden; und an unserer Stelle wenigstens ist Viçvâmitra denn doch auch ganz entschieden nomen proprium.

² Viçvâmitra und Jamadagni erscheinen auch sonst noch mehrfach neben einander, s. Sitz.-Ber. 1891 p. 786.

(zwischen maṇḍala III und IV) und Gotama. Auch liegt hier eine andere Reihenfolge vor. Auf Viçvāmītra, maṇḍala III, der hier an der Spitze steht, folgen (ausser Jam. und Got.) die ṛishi von maṇḍala VII. VI. IV. V. — Statt çardir vermuthete ich sardir, und bringe dieses in Verbindung mit sârdigrīdi Ts. VII, 4, 19, 2 (Ind. Stud. XII, 313: strivyañjanam ... ye 'yañ madhyamâ gârbhadhârīni sâ), sowie mit sṛidara (stinkend?), Schlange, sṛidâgus in Sârdâgava, lat. sordes, sordidus, ahd. sertan »coire«, ags. serdan, mhd. serten (»versorten«). — Man könnte jedoch auch chardir »Schutz« lesen; dann ist der Sinn gerade umgekehrt; — namobhiḥ, der Instrum. ist der Casus des Preises.

17. 18. Diese beiden Verse gehören wohl zur Lustration der zur frohen Heimkehr von der Stätte des Todes sich anschickenden Verwandten. Nach Kauçika 84, 10 wird v. 17 für Weiber verwendet, die mit aufgelösten Haaren, dreimal nach links, die rechten Schenkel schlagend, um (die Stätte?) herumgehen; — Vers 18 (Rik IX, 86, 43) gehört nach Kauç. 88, 16 zu einer ganz andern Gelegenheit, resp. zu einer dabei erforderlichen Besalbung (abhyañjana).

17. *Wessen Sünde (ripam) abwäsend (lustrēnd) ziehn sie vorüber? Lebensdauer spendend, immer weiter neue. || Gedeihend an Nachkommenschaft und Besitz möchten wir duftig(?) sein in unsern Häusern. ||*

Das erste Hemistich kann sich sehr wohl auf Frauen beziehen, die eine Lustration mit Wasser begehen; das zweite dagegen bezieht sich entschieden auf die nach Hause heimkehrenden Theilnehmer an der Bestattung, die dort »duftig«, d. i. wohl frei von dem eklen Geruch der Leichenstätte, hausen wollen.

18. *sie salben sich, sie salben sich ein, sie salben sich voll; sie lecken (nach) Lust, sie salben sich mit Meth. | Den beim Ausbruche des (soma-) Stroms dahineilenden Stier erfassen sie, Goldgeschmückt, das Opferthier bei diesen(?)*.

Hier handelt es sich wohl geradezu um ein soma-Gelage¹ nach der Heimkehr, zu Ehren des Todten. Für den Rik bezieht Sây. den ersten pāda auf die Mischung des soma mit Milch; doch weist das Âtmanepadam wohl auf die reflexive Bedeutung. — Wenn der »Strom« (oder ist hier etwa ein soma-Gefäss damit gemeint, wie an anderen Stellen mit samudra?) ausgegossen wird, fliegt der gewaltige stierähnliche Saft eilig heraus, und die Priester mit goldgeschmückten Fingern (°pāvāḥ, hier = °pavaṇāḥ?) suchen ihn »in diesen« (welches

¹ zu dem »sich mit Soma salben« cf. unser Studentenlied »wir aber woll'n im Leben uns balsamiren, um desto ferner dem Tode zu sein«; auch bei dem samudra, als soma-Gefäss, erinnert man sich an unser studentisches: »Weltmeer«, als Name eines grossen Humpens.

Femininum zu ergänzen ist, bleibt unklar, ob etwa: rātrishu? Sāy. ergänzt vasativarishu, versteht somit darunter eine Mischung mit Wasser) als Opferthier zu verwenden.

19-24. Diese Verse, für die Kauçika keine Verwendung hat, kehren wieder zu den Vätern zurück.

19. *Was Euch erfreulich, Väter! und angenehm (soma-artig), damit vereinigt Euch, denn Ihr seid ruhmreich. | Ihr Atharvan! ihr kavi! horcht auf! wohlweise, beim Fest gerufen werdend.*

Statt: svāyaçaso hī bhūtām lese ich: yaçaso hī bhūtā, und das gänzlich sinnlose: té arvāṇaḥ ersetze ich durch: ātharvāṇaḥ, oder te ̄tharvāṇaḥ, da die Atharvan sonst bei der in v. 20 weiter fortfahrenden Aufzählung (s. I, 58) fehlen würden.

20. *Welche Atri, Aṅgiras, Navagva (da sind), geopfert Habende, Gabe Gewährende, Thuende, | oder welche Opferlohn Empfangende, Fromme ihr da seid, Platz auf diesem barhis nehmend, berauschet Euch. ||*

Laien (Hemistich 1, in dritter Person) sowohl wie Priester (Hem. 2, in zweiter Person) aus den alten Geschlechtern, jetzt in den Reihen der Väter stehend, sollen herbeikommen. — Die folgenden vier Verse sind aus Rik IV, 2, 16-19.

21. *Ebenso wie unsere fernen (parāsaḥ), alten Väter die heilige Ordnung (ṛitam) erstrebend (waren), | erreichten hier diese Reinheit die (nach ihr) Schauenden, Lieder-singenden; den Boden spaltend, befreiten sie die Rothen (Kühe).*

āçaçanāḥ A., schlechte Lesart für: açaṣhāṇaḥ R., das ich auf 1/çvas zurückführe, ā-çvas = aspirare. Dagegen scheint mir didhyataḥ (A.) besser als didhitim (R.); — kshāman, neutr., eigentlich Geduld (1/kshā = ksham, wie gā neben gam), dann concret: die geduldige Erde (kshamā, kshamā), der Erdboden, hier: der Boden des Wolken-Stalles, aus dem die »rothen« Lichtkühe (aruṇyaḥ = usriyāḥ) durch das Gebet der frommen Sänger befreit werden (s. v. 43).

22. *Gutes Werk verrichtend, schönleuchtend die Götter ehrend, wie Erz die Geschlechter der Götter blasend (gestaltend), | das Feuer entzündend, Indra erhebend, schufen sie uns eine weite, rinderreiche Versammlung.*

devā janimā stellt für devānām janimā, wie es im nächsten Verse direct heisst¹; die Väter haben die »Geschlechter der Götter« gerade so geschaffen, wie der Werkmeister aus dem Erz »Gestalten« bläst, formt; — der vierte pāda ist hier nach der Ath.-Lesart urviṃ gavyāṃ parishadam no akran übersetzt; die Rik-Lesart: ūrvaṃ gavyam pa-

¹ s. zu diesem »supām suluk« РОТН in den Berichten des siebenten Internat. Orient. Congresses (Wien 1886), ārische Section p. 1 fg. »über gewisse Kürzungen des Wortendes im Veda« (1889); — cf. noch: viçvā devānām janimā vivakti Ath. IV, 1, 3.

rishadamto agman besagt: »den rinderreichen Stall (die Wolke?) umsitzend zogen sie«.

23. *Wie Viehherden auf der Weide erschaut er (wer?) die Geschlechter der Götter in der Nähe, o du Gewaltiger! | Die Sterblichen liessen weite Wünsche erschallen für das Gedeihen des Freundes, seines weiteren Lebens.* ||

Dieser Vers scheint mir im Rik (von wo aus er hierher bloss deshalb, weil er eben dort zwischen v. 17 und v. 19 des betreffenden Liedes steht, herüber genommen ist), nur eine Glosse zu v. 17 (hier 22) zu sein, resp. eine Parallelstelle zur Erklärung des darin vorliegenden dunkeln Ausdrucks: devā janimā, für den hier der klare Ausdruck: devānām janimā gebraucht ist. Der Singular des Verbuns (akhyat) passt nicht in den hiesigen Zusammenhang. Der Inhalt ist im Übrigen wesentlich mit dem von v. 17 (22) identisch. Während nach v. 17 (22) die Väter die Geschlechter der Götter gestaltet haben, thut hier der »er« (der Dichter?) das Gleiche; er sieht dieselben so deutlich vor sich, wie Viehherden auf der Weide. Und zum Danke dafür jauchzen die (durch ihn hierüber belehrten) Sterblichen ihm, dem Freunde (ari), entgegen, bringen ihm ihre urvaçis, »breiten Wünsche« (?) für das Gedeihen seines Lebens dar. Wer aber ist der im Vocativ mit ugra Angeredete? nach Sây.: agne! Ist etwa ugraḥ zu lesen?

24. *Wir haben dir (für dich) es gemacht (was zu machen war); haben unser Geschäft gut verrichtet. In die heilige Ordnung haben sich gehüllet die aufleuchtenden Morgenröthen. | Alles das ist heilvoll, was die Götter behüten. Lasst uns ein hohes (Lied) beim Feste singen, mit guten Mannen versehen.*

Wer hier der mit *te* Angeredete ist, erhellt nicht (auch hier Sây.: he agne). An der *hiesigen* Stelle kann man sich ja freilich den Todten damit angeredet denken. — Das zweite Hemistich lautet im Rik ganz anders, hier hat es den Wortlaut des in maṇḍala II, 23, 19. 24, 16. 35, 15 vorliegenden Schluss-Refrains der betreffenden Lieder. Der letzte pāda findet sich daselbst noch öfter, s. II, 1. 2. 27. 29. 33. 39. 42. 43.

25-35. Diese Verse dienen nach Kauçika 85, 26¹ zur Ansprache bei dem Sammeln der Knochen durch den ältesten Sohn. Nach 81, 39 wird resp. 25 am Schluss des sârasvatahoma verwendet, und nach 82, 53 v. 30 beim Wenden des Kopfes nach allen diç hin (kecit pratidiçam çiraḥ kurvanti). — Die Sprüche zerfallen ersichtlich in zwei Gruppen (25-29 und 30-35):

¹ aus Kauç. 85, 26 indro mo (v. 25) 'dapûr (v. 37) ity ā 'taḥ möchte man übrigens schliessen, dass in Kauçika's Text 37 vor 36 stand, da 36 doch wohl schwerlich zu 25-35 mit hinzugehören kann; das ā in ā 'taḥ ist hier resp. wohl »exclusive« zu verstehen?

25. *Indra, von den Marut begleitet, schütze mich von Osten her, wie die Erde den auf ihre Arme gefallenen Himmel oben (stützt). | Wir opfern den Platz-schaffenden, Weg-schaffenden (Göttern), welche von den Göttern ihr hier seid, als Theilnehmer an der Opfergabe. ||*

26. *Dhâtar, mit der Nirṛiti, schütze mich von Süden her — | — ||*

27. *Die Aditi mit den Âditya schütze mich von Westen her — | — ||*

28. *Soma mit den Viçve devâs schütze mich von Norden her, — | — ||*

29. *als fester Halter halte dich (? mich!), Savitar, der mit aufwärts gerichteten Lichte Strahlende wie den Himmel oben. | Wir opfern den .. ||*

Statt bāhucyutā ist in 25-28 ersichtlich °cyutām zu lesen; ebenso ist in 29 tvā direct in mā zu corrigiren, da nur so ein richtiger Parallelismus zu 30 fg. sich ergibt; auch ist in 29 wohl: ūrdh-vabhānuḥ zu lesen statt ūrdhvaṃ bhānuṃ. — Die Verse 30 fg. enthalten allem Anschein nach eine Antwort des Liturgen auf seine in 25-29 dem Todten in den Mund gelegte Bitte um Schutz (seiner Freiheit, svadhā) nach allen Weltgegenden hin ebenso sicher wandern zu können, »wie der Himmel auf den ausgebreiteten Armen der Erde ruht«.

Die Vertheilung der Himmelsgegenden, O. Indra mit den Marut, S. Dhâtar und Nirṛiti, W. Aditi und die Âditya, N. Soma und die Viçve devâs ist eine *alterthümliche* (s. Ind. Stud. 17, 292-95). Yama ist noch nicht Gottheit des Südens, dagegen scheint der Westen als besonders gefährliche Gegend zu gelten, da er (neben dem Dhâtar) der Nirṛiti zugetheilt ist, welche beiden Gottheiten sonst bei diesen Aufzählungen nicht vorkommen.

30. *Im Osten setze ich dich bis zur Zusammenrollung in (den Besitz voller) Freiheit ein, wie die Erde den auf ihre Arme gefallenen Himmel (trägt). ||*

31. *Im Süden .., — 32. Im Westen .., — 33. Im Norden .., — 34. Im Centrum (dhrucyām diçi) .., — 35. Im Zenith (ūrdhvacyām diçi) .. | wir opfern .. ||*

Auch hier ist natürlich bāhucyutām zu lesen; woran das zweite Hemistich: wir opfern .. von v. 35, wohl durchweg (auch bei 31-34) hinzuzufügen ist. Es hat dies auch keine Schwierigkeit, während die Hinzufügung des Refrains: »wie die Erde den Himmel .. (trägt)« mit dem Eingange der Sprüche 31-35 sich nicht in Verbindung bringen lässt, resp. also nur als rituelle Floskel erscheint. — Von Wichtigkeit ist hier aber der Ausdruck *purā sanvṛitāḥ*, welcher die Dauer der freien Bewegung des Todten, resp. also seine Weiterexistenz überhaupt an den Termin einer *Weltperiode* knüpft. Unter *sanvṛit*, Zusammenrollung, ist nämlich allem Anschein nach der Kataklysmus zu verstehen, der Untergang der Welt durch den agni *samcartaka*, das zusammenrollende, zerstörende Feuer, s. Nṛsiṅha Up. I, 2. II, 3.

Ind. Stud. IX. 90. 138. 139 (¼vart, vertere, wälzen, samvarta Umwälzung).

36. 37. Für diese beiden Verse findet sich bei Kauçika keine Verwendung; ich möchte meinen, dass sie je einzeln an einen der beiden havirdhâna-Wagen gerichtet sind, auf die sich v. 38-40 in ihrer hiesigen Stellung allem Anschein nach beziehen, die beiden Wagen nämlich, auf denen die für das Opfer bestimmten Materialien an Korn, Meth, soma etc. zur Stelle der Feier herbeigefahren werden.

36. *Du bist ein Halter, bist fest, bist nach Wunsch wandelnd.*

37. *Du bist voll Wasser, bist voll Meth, bist voll Wind.*

dhartâ dharuṇo, — diese beiden Wörter, welche wir schon in v. 29 vorfanden, sind etwa der Anlass dazu, dass die Verse 25-29 (35) gerade hier ihre Stelle gefunden haben; oder sie sind, umgekehrt, absichtlich gewählt, um an v. 29 anzuschliessen. — vaṅsaga (cf. das spätere mātāṅ-ga, als Name des seine eigenen Wege gehenden, brünstigen Elephanten) »nach Belieben gehend« ist ein alter, im Ṛik mehrfach sich findender Name des Hirsches, hier wohl aber appellativisch zu fassen. — Wasser und Meth werden in die Krüge gethan, die in der Gruft beigesetzt werden, und »Luft« ist für den Todten in der Gruft nicht minder nothwendig.

38-41. Diese vier Verse sind, bis auf den Eingang: »itaç ca mâ mutaç ca vatām«, der sich nur hier findet, aus Ṛik X, 13, 2. 1. 3. 4 entlehnt und beziehen sich, auch dort wie hier, auf die beiden havirdhâna-Wagen. Der hier erste Vers findet sich (ohne den Vorschlag) auch in T. Âr. VI, 5, 2, wo er anscheinend (es handelt sich dort um einen Yama-yajna) nur wegen des ersten Wortes: yame (das aber mit Yama hierbei direct nichts zu thun hat) eingefügt ist. GRASSMANN'S Beziehung des Verses resp. Liedes auf Himmel und Erde ist mir sehr zweifelhaft.

Behütet mich hier und dort! ihr Beiden (Wagen).

Dieser vorgeschobene Spruch ist der Grund, warum der pâda 4 des hier an erster (im Ṛik an zweiter) Stelle stehenden Verses an der Spitze des hiesigen zweiten Verses (39) steht, während der vierte pâda des im Ṛik ersten Verses hier fehlt. — Die beiden Wagen enthalten Alles, was für das Ceremoniell der Leichenfeier selbst, sowie speciell auch als viaticum für den Todten von Nöthen ist.

38. *Damit ihr Beiden daherkommt wie zwei Zwillinge mit einander wetteifernd, haben Euch Beide die den Göttern ergebenen Menschen vorgeholt. | So setzet Euch denn Beide je auf Euren Platz, (dessen) kundig, [und gewährt unseren Tropfen (soma) eine gute Lagerstelle]. ||*

yamê ist Neutrum und daher die Beziehung auf die havirdhâna klar ersichtlich. — aitām ist in Ath. unrichtig oxytonirt, resp. aber

wohl nur ein Fehler der ed., s. WHITNEY Index p. 54; ich möchte im Übrigen aitam, gegen den padapāṭha, in ā + aitam zerlegen. — Ich habe in der Übersetzung den vierten pāda (pāda 1 in v. 39) aus dem Ṛik zwar herangezogen, aber durch [] eingeschlossen resp. markirt.

39. *ich schirre Euch Beiden ein altes Lied an, mit demüthigen Danke (namobhīh). | Euer Schall verbreitet sich (überall hin), wie der Sang (?) des Opferers. Alle Unsterblichen mögen ihn hören. ||*

eti A., etu Ṛ. und in den Yajus-Texten, wo der Vers sich mehrfach vorfindet (Vs. XI, 5. Ts. IV, 1, 1, 2. Kāth. XV, 11. Maitr. II, 7, 1); daselbst lautet resp. das zweite Hemistich: »Alle Söhne der Unsterblichen mögen es hören, und wer sonst die himmlischen Räume (dhāmāni) bewohnen mag«; — sūriḥ A., sūreḥ Ṛ. Unter sūri ist im Ṛik nicht wie im classischen Sanskrīt der Priester, Weise, sondern gerade umgekehrt, im Gegensatz zu stotar, jaritar, grīnant, der auspressende, opfernde Laie zu verstehen, der sunvant (√sū, resp. in bereits weiterer Entwicklung der zum Opfer Zugelassene: sūyamāna, √sū; zur Bildung vergl. ṣubh-ri, bhū-ri, sthū-ri); hier aber übersetzt Mahidhara das Wort durch paṇḍita; Sāyaṇa zu Ṛik giebt es durch stotar, zu Ts. (p. 5) durch sūrya (!); — unter pathyā versteht Mahidhara und Sāyaṇa die auf dem richtigen Wege verharrende āhuti; ich möchte lieber an die Litanei, cantilena, denken.

40. Mit diesem Verse weiss ich in seiner Ath.-Gestalt absolut nichts zu machen; ausser den Veränderungen im Eingange (trīṇi statt pañca) und der durchgängigen Ersetzung der ersten Person des Verbums durch die dritte, zeigt er¹ in: anvaitat (so nach WHITNEY Index p. 55 die Mss.) eine gar nicht aufzulösende Wortform! (wohl für: anv-ait tad?). Freilich auch der Ṛik-Text ist ein völliges Räthsel, aber doch wenigstens grammatisch correct. Also nach dem Ṛik:

Die fünf Stätten (padāni) des Opfers (?rupo)² habe ich erschritten, der Vierfüssigen³ gehe ich nach mit (meinem) Gelübde. | Durch die Silbe(?) messe ich sie (den Hymnus Ath.) ab. In dem Nabel (Mittelpunkt) der heiligen Ordnung reinige ich (Alles?). ||

¹ rūpo ist nach WHITNEY Index p. 251 nur ein Fehler der Ed. für rupo. s. die nächste Note.

² ?rupo yashṭriṇām svargam āropayitur yajnyasya Sāy.; an und für sich wäre die irrige Erschliessung einer √rup aus ropay ja ebenso möglich, wie die factisch erfolgte Erschliessung einer √gup aus gopay. Letzteres freilich ist ein Denominativum, während ropay eine absonderliche Causal-Bildung. — An den beiden andern Stellen im Ṛik, wo das Wort rup und zwar in Verbindung mit agra, resp. einmal auch mit ārupita vorkommt, nämlich agre rupa ārupitam jābāru IV, 5, 7 und: pāti priyam rupo agram ibid. 8 (wo aber die Parallelstelle III, 5, 5 ripo liest), wird es durch »Erde« erklärt. LUDWIG (Ṛik V, 334) versteht unter rup »die zum Säen aufgerissene Erde« s. auch IV, 315, 316.

³ darunter ist wohl die vāc zu verstehen, trishṭubādi chandasam kriyām Sāy.

triṇi A., pañca R., — anvarohac A., °ham R., — ānvaitad A., ānv emi R., — mimite arkaṃ A., mima etām R., — abhisampunāti A., adhisaṃ punāmi R. — »Je unklarer, mystischer, geheimnissvoller ein Spruch, um so bedeutungsvoller«, scheint die Ath. Überlieferung zu denken, und hat daher den ohnehin schon räthselhaften Vers noch mehr verballhornt.

41. *»Erwählet ihr für die Götter den Tod? Warum erwählet ihr nicht das Unsterbliche für die (menschlichen) Geschlechter?« | Den ṛishi Bṛihaspati nahmen sie sich als Opfer, sein liebes Leben gab Yama dahin. ||*

kam fasse ich hier im Sinne von kim; das zweite Mal hat der Ath.-Text geradezu kim statt kam; — avṛiṇita könnte auch 3. Pers. Sgl. Ātmanep. sein; — den dritten pāda habe ich nach der Rik-Lesart übersetzt: bṛihaspatiṃ yajnam akṛiṇvata ṛishim, da die Ath.-Lesart: bṛihaspatir(?) yajnam atanuta ṛishiḥ mir sinnlos erscheint; — ārireicit R. (alt), ārireca A. (secundär); — der Vers scheint Vorwürfe an die Götter zu enthalten, dass sie nicht auch den Menschen die Unsterblichkeit gegeben haben, und dass sie sogar es angenommen haben, dass sich Bṛihaspati für sie als Opfer hergab (von Prajāpati wird dies ja in dem brāhmaṇa-Texte wiederholt ausgesagt), und dass auch Yama starb (um König der Todten zu werden). — Dieser Vers hat wegen seiner Beziehung zum Todten und zu Yama alle Ansprüche darauf, hier im Todtenbuche zu stehen; aber der vorhergehende Vers verdankt seine Stelle hier wohl nur dem Umstande, dass er eben im Rik zwischen X, 13. 2 und 4 steht (weshalb dies dort der Fall ist? und wie überhaupt daselbst die Verse 3-5 an die Verse 1. 2 angefügt sind, non liquet).

42-48. Mit diesen Versen (= Rik X, 15, 12. 7. 11. 5. 8-10, also erhebliche Differenz in der Reihenfolge) gelangen wir wieder zu einem Opfer an die Väter, und zwar nach Kauçika sowohl für 42 (89, 13), als auch für 44-48 (87, 27. 22) zu dem alle Neumondstage zu begehenden piṇḍapitriyajna »Manenopfer mit Klössen«. Für v. 43 hat Kauçika keine Verwendung, dem Inhalt nach gehört er indessen offenbar zu derselben Gelegenheit, wie v. 42. 44 fg. Die Beziehung zum piṇḍap. braucht deshalb freilich nicht die ursprünglich im Sinne gehabt zu sein.

42. *Gepriesen seiend, hast du, o Agni Jātavedas! die Opferspenden fortgetragen, sie wohlthätig machend. | Du gabst sie den Vätern. Nach Lust haben sie geschmaust. Iss nun auch selbst, o Gott! die dargebotenen havis. ||*

iḍito A., iḷito R., — kṛitvi R. (alt), kṛitvā A. (secundär).

43. *Sitzend in Schoosse der Rothen (aruninim), spendet Reichthum den Euch verehrenden Sterblichen, | den Söhnen, o Väter, von diesem Gute gewähret! Schenket hierher Kraft. ||*

Die »Rothen« aruṅyas sind nach v. 21 (Rik IV, 2, 16) die rothen Kühe, deren Stall die Väter vormals durch ihre Lieder geöffnet, die sie resp. daraus befreit haben. Zum Danke dafür sitzen sie nun in ihrer Mitte, und lassen sich Meth, Milch und soma trefflich schmecken. — Könnten etwa speciell die rothen Abendwolken gemeint sein?

44. *O ihr von Agni verschmausten (agnishvātāḥ) Väter! kommet hierher! Sitz für Sitz nehmet ein, o ihr von trefflicher Führung! | Verzehret die auf dem barhis (Opferstreu) dargebotenen havis (Spenden). Und gebt uns mit allen Mannen versehenen Reichthum. ||*

attā R., atto A., — barhishy athā rayim R., barhishi rayim ca naḥ A., — dadhātana R., dadhāta A., — agnishvātāḥ, der alte Ausdruck für das spätere agnidagdha, die nicht mit Feuer Bestatteten sind hier also ausgeschlossen! im letzten Verse des Rik-Liedes (nur 3 Verse weiter) stehen jedoch die agnidagdha neben den anagnidagdha.

45. *Herangerufen (sind). unsere soma-würdigen Väter zu den auf dem barhis befindlichen lieben Schätzen. | Sie mögen herbeikommen, sie mögen hier hören, sie mögen obsprechen (segnen), sie mögen uns helfen. ||*

tē 'vantv (tē avantu) R. A.; besser wäre tē 'vantv (tē ávantu), so dass mit ávantu ein neuer Absatz beginnt.

46. *Welche unseres Vaters Väter und Grossväter nachgezogen sind dem soma-Trunk, die trefflichsten, | mit ihnen, den danach Verlangenden, einmüthig möge Yama, (auch danach) verlangend, nach Lust die havis verzehren.*

ye naḥ pūrve pitarāḥ somyāsaḥ R., ye naḥ pituḥ pitaro ye pitāmāhāḥ A. (diese Variante beruht wohl eben darauf, dass in A. die pitarāḥ somyāsaḥ soeben erst im vorhergehenden Verse da waren).

47. *Die nach den Göttern dürsteten, lechzend, Spendung-kundig, Zimmerer von Lobliedern nebst Hymnen. | Komm her, o Agni, mit tausend Götter-Verehrern, mit den wahrhaftigen kavi, den bei dem warmen Trank sitzenden rishi. ||*

stomatashtāso R. A., aber erklärt durch: stomānām samyak-kartārah; ich vermuthe, dass tashṭāro zu lesen ist; arkaiḥ steht dann im Sinne von arkatashtārah; — yāhi suvidatrebhir arvān R., sahasram¹ devavandaiḥ A. (Vertauschung der Lesarten von v. 9. 10 im R.); — satyaiḥ kavyaiḥ pitribhir R. (alte Lesart), satyaiḥ kavibhir rishibhir A.; — gharṃasadbhiḥ yajnasādibhiḥ Sāy.

48. *Welche wahrhaftigen havis-Verzehrenden, havis-Trinkenden, mit Indra dem Raschen, mit den Göttern, auf gleichem Wagen. | Komm heran, o Agni, mit den wohlweisen herwärts, mit den späteren, mit den früheren rishi, den bei dem warmen Tranke Sitzenden. ||*

¹ sahasram unfleckt, wie dies, auch bei çatam, oft geschieht (gerade wie im Deutschen).

dadhānāḥ Ṛ., tureṇa A. (alte Lesart?); — zu der Vertauschung in pāda 3 s. soeben, — pitribhiḥ Ṛ., rishibhiḥ A., paraiḥ pūrvaiḥ d. i. mit allen.

49-52. Mit diesen vier Versen (Ṛik X, 18, 10-13) kehren wir wieder zu der Bestattung des Todten zurück, und zwar handelt es sich dabei, s. ROTH in ZDMG. VIII, 469, entschieden um Begräbniss, nicht um Verbrennung, während sie bei Kauçika für den piṇḍapitṛiyajna Verwendung finden, 49 in 86, 10, und 52 in 86, 18; für v. 50. 51 hat er keine Verwendung. — Die Verse finden sich auch in T. Ār. V. 7. 2-4. 1, und beziehen sich nach dem kalpa dazu (p. 694 n.) sämmtlich, und zwar in dieser Reihenfolge, auf die Aufsetzung von loṣṭa, Erdschollen, in den vier Himmelsrichtungen. Unstreitig beziehen sie sich auf die Einsenkung in die Erde und auf Herstellung eines Hügels über der Leiche, mittelst Aufrichtung von dgl. loṣṭa, resp. loga.

49. *Krieche (nun) ein hier in die Mutter Erde, in die weiträumige, breite, hochheilvolle. | Wollweich ist die Erde dem Opferlohn-Geber (dem Frommen). Sie beschütze dich auf deiner Weiterreise von vorn. ||*

ūrnamradāḥ pṛithivi A., ūrnamradā yuvatir Ṛ., »eine wollenweiche Jungfrau« entschieden ein volksthümlicher Ausdruck; — prapathe puras-tāt A., nirritter upasthāt Ṛ.; auch hier ist die Lesart der Ṛiks. »von dem Schoosse des Unheils« älter und besser; — dakṣiṇāvaty eshā T. wohl secundär.

50. *Hebe dich empor, o du, »Breite«! Drücke nicht niedwärts. Sei ihm leicht zugänglich und leicht einlässlich. | Wie die Mutter den Sohn mit dem Zipfel (ihres Kleides), bedecke du ihn, o Erde!*

Die Wurzel çvañc ist der späteren Sprache unbekannt; — sit tibi terra levis!

51. *Sich emporhebend stehe du, »Breite«! fest. Tausend Pfosten mögen sich an (sie) lehnen. | Diese Behausungen hier, von ghṛita triefend, freundlich, mögen alltäglich ihm Deckung gewährend sein. ||*

hi tishṭhasi T., su tishṭhatu Ṛ. A.; — »tausend Pfosten«, im Innern der Gruft wurden wohl kleine Stäbe als Steifen aufgestellt, um das Nachrutschen zu verhindern; — ghṛita ist das Symbol des Segens (wie Öl bei den Griechen etc.), — çaraṇāḥ von √çar, celare, helan; von derselben √ auch çālā, Halle (eig. deckend).

52. *Ich steife hier die Erde (über) dir auf. Hier diese Scholle niederlegend, möge ich nicht zu Schaden kommen. | Diese Säule mögen die Väter festigen. Hier möge Yama dir Sitze verleihen.*

dhārayanti A., °yantū Ṛ., te tatra A., te 'tra Ṛ. (besser), — kṛiṇotu A., minotu Ṛ. (besser).

53. 54. Diese beiden Verse (52 = Ṛik X, 16, 8) beziehen sich ebenfalls auf die Bestattung, aber auf eine Verbrennung. Nach

Kauç. 87, 9 wird mit v. 52 ein idâcamasa, Becher für den idâ genannten Opferantheil, auf das Haupt des Todten gesetzt; während die anderen Opfergefäße auf die übrigen Glieder desselben gelegt werden. Ganz ebenso auch nach dem kalpa zu Taitt. Âr. VI, 1, 18 (p. 653), wonach sie resp. mit saurer Milch und Butter, dadhnâ sarpirmiçreṇa gefüllt sein sollen. Der Wortlaut des Verses bedingt jedenfalls die Beisetzung eines Bechers auf dem rokus, wie denn auch die im Rik vorhergehenden Verse sich auf diesen beziehen. Für v. 54 hat Kauçika keine besondere Verwendung.

53. *Diesen Becher hier, o Agni, stosse nicht um! lieb (ist er) den Göttern und den soma-würdigen (Vätern). | Dieser Becher hier, aus dem die Götter trinken, — in ihm mögen die unsterblichen Götter sich berauschen.* ||

ayaṃ yaç A., esha yaç R., — mâdayantâm A., T., °yante R.

54. *Welchen vollen Becher Atharvan dem dahinstürmenden Indra darbrachte, | in dem vollzieht er (Indra?) den Genuss des wohlbereiteten, in dem reinigt sich stetig der Saft.* ||

Ein metrisches mixtum compositum, 1 gâyatra, 1 jâgata, 2 traish-tubha pâda: — dazu das doch wohl secundäre Wort viçvadânim; — der Vers ist hiernach eben ein secundäres Product, woran auch die Beziehung auf Atharvan (Singul.) nichts ändert. Dem Wortlaut nach würde es sich im Übrigen hier wohl nicht um einen mit dadhi und sarpis, sondern um einen mit soma gefüllten Becher handeln.

55. Auch dieser Vers (Rik X, 16, 6) bezieht sich auf den Todten auf dem rokus. Nach Kauç. 80, 5, resp. nach der paddhati dazu (BLOOMFIELD p. 368) soll der Vers verwendet werden, um damit die Bisswunde mit Feuer zu brennen, die eines der drei im Verse genannten Thiere dem in Folge davon Gestorbenen beigebracht hat, um als Sühne dafür zu dienen. Nach 83, 20 wird der Vers resp. wie es scheint beim Sammeln der Knochen (asthinâçe p. 369) verwendet. Nach dem kalpa zu T. Âr. VI, 4, 8 p. 672 gehört er zu der dritten von drei sruvâhuti, die dem ignis rogalis dargebracht werden. Unstreitig ist der Vers zur Entsühnung einer durch ein böses Thier verursachten Beschädigung oder Beseitigung eines der Gliedmaassen oder Körpertheile (der Leiche, Sâyaṇa) bestimmt.

55. *Welches (Glied) von dir ein schwarzer Vogel angestossen hat, oder eine Ameise, oder Schlange, oder Raubthier, | das mache Agni, der Alles Verzehrende, gesund, und Soma, der in die Brâhmaṇa Eintritt gefunden.*

56. Dieser Vers (Rik X, 17, 14) ist seinem Wortlaute nach in den Mund des Erben gelegt zu denken, der, nach beendeter Bestattung, damit durch irgend welche saftreiche, resp. nasse Kräuter sich reinigt oder reinigen lässt. Nach Kauç. 82, 9, resp. der paddhati

dazu, wird der Vers zum Einwurf von 26 Halmen (piñjūlr āvapati) in einen Fluss oder Teich verwendet.

Milchreich (saftreich) sind die Kräuter, milchreich ist mein Wort. | Was die Milch der Milch der Gewässer ist; damit sollen sie mich schmuck machen. ||

māmakaṃ vacaḥ Ṛ. (richtig), m. payaḥ A. (verderbt), — apāṃ payaso yat payasa A., apāṃ payasvad it payasa Ṛ., — cumbhantu A. (gut), cundhata Ṛ.

57. Auch dieser Vers (Ṛik X, 18, 7) bezieht sich auf die der Bestattung folgenden Lustrationen, speciell auf die der dabei betheiligten gewesen Frauen. Kauçika hat dafür keine Verwendung. Über die Art der Bestattung enthält der Wortlaut nichts, doch steht der Vers im Ṛik in einem Begräbnissliede. — Nach dem kalpa zu T. Ār. VI, 10, 8 dient der Vers einfach dazu, dass sich die Ehefrauen (patnayāḥ), die an der Feier Theil nehmen, damit die Augen salben.

Hier diese Frauen, die unverwitwet und gute Gattinnen sind, salben sich (die Augen) mit Salbe und Butter. | Ohne Thränen, ohne Krankheit, schön mit Juwelen geschmückt, mögen die Gattinnen zuerst den Platz besteigen (nach Hause gehen?). ||

agre sarvешāṃ prathamata eva yoniṃ grīhaṃ ārohantu āgachantu Sāy. zu Ṛ., — agre itaḥ paraṃ yoniṃ svasthānam ārohantu prāpnuvantu Sāy. zu T.; — bei der Procession der nach der Stätte (yoniṃ) resp. heimwärts Ziehenden gehen die verheiratheten, unverwitweten Weiber, geschmückt, an der Spitze des Zuges; — saṃ sṛiçantām A., saṃ mṛiçantām T., saṃ viçantu Ṛ., — suçevā T. (suratnā A. R.). — Dieser Vers hat, durch die willkürliche Verwandlung des letzten Wortes: *agre* in *agneḥ*, als vedische Beweisstelle für die *Wittwenverbrennung* eine Rolle gespielt, zu der er keine Berechtigung hatte, s. WILSON, Select works ed. ROST II, 275 (R. A. S. XVI, 266), COLEBROOKE, Misc. Ess. I, 135, MAX MÜLLER, Chips II, 35 (1867).

58. Dieser Vers (Ṛik X, 14, 8) wendet sich wieder zu dem Todten zurück. Über die Art der Bestattung erhellt aus dem Wortlaute nichts. Kauçika hat keine Verwendung für ihn. Aber der kalpa zu T. VI, 4, 7 führt den Vers für die zweite sruvāhuti in dem ignis rogalis auf.

Komme zusammen mit den Vätern, mit Yama, mit Erfüllung der Wünsche, im höchsten Luftraum. | Hinter (dir) lassend das Gemeine, gehe wieder ein in eine Behausung, komme zusammen mit einem Leibe, in voller Werkkraft. ||

saṃ svadhābhīḥ T., saṃ yamena Ṛ. A., — hitvāyā vadyaṃ Ṛ. (alte Doppelbildung), hitvā vadyaṃ A.; — saṃgachasva Ṛ., °chatām A. — Das Wort *aradya* leite ich von *ava* her; das Suffix *tya* ist hier im Anlaut geschwächt zu *dya*, gerade wie in *anapadyatā* für *anapatyātā*

Ath. IV, 17, 6: die Erklärung von *anavadya* durch *an + a + vadya* leidet, abgesehen von dem bedenklichen Umstande, ein doppeltes *a* privans annehmen zu müssen, schon daran Schiffbruch, dass *vadya* gar nicht »preiswürdig« (das ist *vandya*), sondern vielmehr »unsagbar, tadelnswerth« bedeuten würde. — Das zweite Hemistich lautet in T. Âr. *yatrâ bhūmyai vṛiṇase* (s. oben bei v. 9 p. 260) *tatra gacha, tatra tvâ devaḥ savitâ dadhātu*, womit MÜLLER RĪKV. (preface p. XLVIII) die eigenthümliche Erklärung des Wortes *astam* durch *Sāyana: astam vṛiyamāṅkhyam grīham* in Verbindung bringt.

59. Dieser Vers, für den Kauçika ebenfalls keine Verwendung hat, greift wieder auf die Väter zurück, der erste *pāda* ist resp. identisch mit dem von v. 46.

Welche unseres Vaters Väter und Grossväter sind, die da eingegangen sind in den weiten Luftraum, | Denen möge uns (!) heute der Selbstherrscher, der Führer der Lebensgeister, nach Wunsch Leiber zubereiten. ||

Da dieser Vers den Zusammenhang zwischen v. 58 und 60 unterbricht, möchte ich meinen, dass er nur als Parallelstelle zu v. 58 *pāda* 4 (*tanvâ, tanvaḥ*) hier seine Stelle gefunden habe; — in *pāda* 3 ist *naḥ* ziemlich überflüssig, es müsste denn zu *asuniti* zu ziehen sein; der »Selbstherrscher, der (unsere) Lebensgeister weiterführt«, ist natürlich *Yama*. Zum Reiche desselben gelangen nur die »*asavas*«, Lebensgeister, der *Fronnen*; ob sie mit einem neuen Leibe zusammenkommen, hängt von der Gunst *Yama's*, resp. der Väter ab.

60. Dieser Vers, dessen zweite und dritte Zeile aus RĪK X, 16, 14 (cf. Taitt. Âr. VI, 4, 3) entlehnt sind, greift wieder auf die Bestattung, resp. Verbrennung auf dem *rogus*, zurück, und ist zur Entsühnung, resp. Abkühlung des durch das Feuer geglühnten Platzes desselben bestimmt, resp. offenbar mit dessen Besprengung verbunden. Vermuthlich handelt es sich dabei, ebenso wie bei v. 6, um Abkehren mit einem feuchten Besen, an den ein *Frosch* gebunden ist.

Sanft sei dir der Nebel, sanft lagere sich auf dich hinab der Reif. | O du kühle, du mit Kühlung verbundene! du erfreuliche, mit Erfreung verbundene! | Froschweibchen! sei wohlauf in den Gewässern! Sänftige wohligh hier dies Feuer. ||

nihāra von $\sqrt{\text{ghar}}$ Cl. 3, »begiessen«, cf. *ghṛita*, eig. *Guss*, *āghāra*, — *ava çiyatām*; die Grammatiker bringen dieses Passivum der $\sqrt{\text{ci}}$ *κείσθαι* mit $\sqrt{\text{çad}}$ in Verbindung (s. Pet. W.), — *maṇḍūkṛyâ* (he *prithivi maṇḍūkastriyâ vṛiṣṭipriyayâ* Sāy.) su *saṃgama* *imam R.*, *maṇḍūkṛyāsu* (*maṇḍūkaplavanayogyāsu apsu* Sāy.) *saṃ gamaye* *mam T.*, *maṇḍūkṛy* (°*ki* nach WHITNEY Index p. 216) *apsu çam bhuva* *imam A.*, — *harshaya R.*, *çamaya A. T.* — Hier scheint mir in der dritten Zeile die Ath.-Lesart die *richtigere*, doch lese ich *maṇḍūki* als Voc. Fem.

(maṇḍūki könnte etwa Nom. Sgl. Masc. von maṇḍūkin sein). — Nach der paddhati zu Kauçika 82, 26 p. 221 wird der Vers (nebst v. 5. 6 unseres anuvāka) bei dem Sammeln und Besprengen der Knochen am dritten oder vierten Tage verwendet: die Knochen des Brāhmaṇa resp. mit Wasser und Milch, die des Kshatriya mit madhūtsikta, die des Vaiçya bloss mit Wasser besprengt (s. oben p. 259^{n.1}). Ganz ebenso der kalpa zu T. Ār. p. 670. wo jedoch als Termin der folgende oder der dritte, fünfte, resp. siebente Tag angegeben wird.

61-63. Diese drei an Vivasvant, den Vater des Yama, gerichteten Verse flehen um dessen Gunst für den Erben und dessen Genossen, die in v. 63 wieder, s. oben bei v. 15, als viçvamiṭrāḥ, p. i. doch wohl als Viçvāmitrāḥ, Angehörige des Geschlechtes des Königlichen Viçvāmitra Kauçika bezeichnet werden. — Zur Verherrlichung des Vivasvant s. oben 1, 35. 53. 59. 2, 32. 33; man betet ihn an, um dadurch Schutz vor seinem Sohn Yama zu gewinnen. Nach Kauçika 81, 48 findet eine Oblation mit v. 61 am Schluss der Verbrennung der Leiche statt, nach 82, 36 wird resp. mit diesen Versen nach dem dritten Tage ein für Vivasvant bestimmter sthālipāka geopfert, wobei die dritte Libation mit v. 61. 62 stattfindet; nach 86, 17 endlich werden v. 61-67 auch beim piṇḍapitriyajña verwendet.

61. *Vivasvant schaffe uns Freiheit von Furcht, er der wohlschützende, reichlichgebende, gutgebende. | Hier diese Mannen mögen reichlich sein. Rinderreiches, rossereiches Gedeihen sei bei mir. ||*

62. *Vivasvant gebe uns Unsterblichkeit. Fort gehe der Tod. Unsterbliches komme zu uns. | Hier diese Mannen schütze er bis zum Greisenalter. Nicht mögen ihre Lebensgeister (früher) zu Yama hingehn. ||*

63. *Er, der da im Luftraum gleichsam mächtig festgehalten wird (feststeht), der kavi (König?) der Väter, Weiseste der Weisen, | Ihn ehrt, o ihr Viçvāmitrās! mit Opferspenden. Dieser Yama möge uns noch weiter zu leben gewähren. ||*

Statt antariksheṇa (so die Mss.) lese ich mit WHITNEY Index p. 25 antarikshe na: — pramatir matinām, mati ist hier *Masculinum*, wie *μαυτις*. Das zweite Hemistich kehrt ganz identisch in 4, 54 wieder.

64. Dieser aus fünf achtsilbigen pāda bestehende Vers ist an die Väter gerichtet, als deren »kavi« Vivasvant soeben erwähnt wurde, und schliesst sich der Spruch somit leidlich an v. 63 an, gehört resp. mit Recht zu dem piṇḍapitriyajña, wofür ihn Kauçika 86, 17 anwendet, kann jedoch auch zu jeder anderen beliebigen Väter-Feier gehören.

Steigt hinauf zu dem höchsten Himmel, ihr ṛishi, fürchtet Euch nicht, | Ihr somatrinkenden soma-Trinker! Dies havis wird für Euch bereitet. Wir sind zum höchsten Licht gelangt. ||

divam uttamám lies div' 'uttamám; zur Sache s. oben 2, 48.

65-67. Diese drei Verse (Rik X, 8, 1. 123, 6. VIII, 32, 26) haben im Rik selbst keine Beziehung zum Todtenopfer, werden jedoch von Kauçika 86, 17 für den piṇḍapitriyajna verwendet, und die beiden ersten Verse stehen auch im Todtenbuche des Taitt. Ār. (VI, 3, 1. 3) am Beginn eines yāmya sūkta. Sie sind resp. an Agni, hier wohl an den ignis rogalis gerichtet, wie er denn ja in v. 66 auch direct als »in den Schooss des Yama« führend bezeichnet ist. Der dritte Vers ist an Indra gerichtet, und bittet ihn um Schutz für das Leben, so dass auch dieser Vers immerhin an diese Stelle passt.

65. *Mit hohem Lichte strahlt Agni hervor. Der Stier brüllt nach den beiden Ufern hin (erfüllt sie mit seinem Brüllen). | Die höchsten Enden des Himmels erreicht er. In dem Schooss der Gewässer wächst der Gewaltige.* ||

yāty R., bhāty A. T., — antā^v upamā^v ud ānaḥ R., antād upamām ud ānaḥ A., antād ūpa mām ud ānaḥ T. (upetya mām madiyam yajamānam pretam Sāy.!!, danach handelt es sich also auch, nach Sāyana's Ansicht, um den ignis rogalis, und für die hiesige Verwendung des Verses wird dies ja wohl auch richtig sein).

66. *Als die im Herzen sich (danach) Schnelnden Dich den Schöngefiederten zum Himmel fliegen sahn, | den goldbeschwingten Boten des Varuṇa, den in den Schooss des Yama tragenden Vogel.* ||

Dieser jedes Nachsatzes entbehrende Relativ-Satz¹ erwähnt zwar den Yama, hat also Bezug hierauf, steht aber ausser jeder Verbindung mit dem, was vorhergeht oder folgt.

67. *Indra! bring uns Willenskraft herbei, wie ein Vater den Söhnen | hilf uns, o du Vielerangerufener, bei diesem Gange. Mögen wir lebend das Licht erlangen.* ||

68. 69. Diese beiden Verse beziehen sich auf ein dem Todten mitzugebendes Viaticum, einen Krug mit Kuchen sowie mit Sesamgemischten Saatkörnern. Nach der paddhati zu Kauç. 85, 27 (BLOOMFIELD p. 370) wird dies Alles mit v. 69 auf die Knochen gelegt. Das Gleiche gilt auch für 4, 25. 26. 32. 33. 43. Dies mag bei der Verbrennung mit der Zeit so üblich geworden sein, bei dem Begräbniss dagegen fand die Beisetzung des Kruges wohl in der Gruft statt. Die in v. 68 erwähnten Krüge passen resp. nicht zu dieser Angabe der paddhati, die daher auch diesen Vers gar nicht erwähnt.

¹ er erscheint so auch im Rik ohne jeden innern Bezug zu v. 5, resp. v. 7; Sāyana hilft sich leicht: he vena ... tvām yadā ... abhipaṇyanti, tadā tvam upagachasi 'ti çeshah! Der Vers ist im Rik wohl nur eine Parallelstelle zu v. 5, resp. eine Glosse zu dem daselbst sich findenden pakshe hiraṇyaye (hier: hiraṇyapaksham).

68. *Welche mit Kuchen bedeckten Krüge die Götter (hier) für dich festhielten (festhalten), | die mögen dir alle »svadhā«-enthaltend sein, madhureich, ghrīta-träufelnd. ||*

svadhā ist hier natürlich in der secundären Bedeutung des Wortes als *pitṛiṇām annam*, die durch eine volksetymologische Beziehung zur *√svad* entstanden ist, zu verstehen. Ursprünglich ist damit (s. 2, 20. 35. 3, 30 etc.) die völlig freie Bewegung der ausgehauchten Lebensgeister gemeint, *yatra bhūmer vṛiṇase tatra gacha*, s. bei v. 9 und 58.

69. *Welche Saatkörner ich dir hier hinschütte, mit Sesam gemischt, »svadhā«-reiche, | dir mögen dir kraftvoll, gedeihlich sein, die möge dir König Yama verstaten. ||*

*dhānā*¹ *anukirāmi* lies *dhānā 'nu°*, — *vibhviḥ prabhviḥ* gute volksthümliche Formen; — *rājā* ist metri c. zu tilgen; — es hängt also von Yama's Gunst ab, ob der Todte von den Wohlthaten des Viaticums Gebrauch machen kann.

70. 71. Diese beiden Verse sind an den *rogus* und an das auf ihm befindliche Feuer gerichtet. Nach *Kauçika* 83, 19 wird jedoch v. 70 verwendet, indem der Liturg von »der Wurzel eines Baumes« das vorher dahin Gelegte wegnimmt(!), während für v. 71 in 81, 33 die richtige Verwendung beim Anzünden des *rogus* durch den »Jüngsten« angegeben wird.

70. *Gieb wieder, o Baum! den, der hier auf dich niedergelegt ist, | damit er im Sitz des Yama sitze, Weises redend. ||*

In 2, 25 wird die hölzerne Truhe, in der die Leiche versenkt wird, als »Baum« (*vṛiksha*) bezeichnet; hier erhält der *Holzstoss*, auf dem er verbrannt wird, diesen Namen (*vanaspati*).

71. *Fasse ihn an, o Jātavedas! kraftvoll sei deine Gluth! | brenne seinen Leib zusammen, dann aber setze ihn in die Welt der Frommen. ||*

72. 73. Nun noch zwei Sprüche an den Todten selbst. Nach *Kauçika* 86, 2 wird v. 72 bei einem Opfer an die in der Gruft befindlichen Knochen verwendet, indem man einen mit Butter und Meth gefüllten Topf an der Stelle des Kopfes niedersetzt, und nach 88, 17 bei einer Begießung der *piṇḍa* beim *piṇḍapitṛiyajna*; v. 73 dient (nach 85, 24) dazu, dass der Jüngste damit beim Opfer an die Knochen dieselben in die Gruft (*garta*) niederwirft. Jedenfalls liegt auch bei diesen Verwendungen noch die unmittelbare Beziehung zur Leiche vor.

72. *Welche deine früheren und welche deine späteren Väter dahingegangen sind, | denen möge ein Strom ghrīta zukommen, hunderttropfig, ausströmend. ||*

¹ *dhānā* *√dhā*, Setzkorn, Saatkorn.

Offenbar für eine Begießung sei es der Leiche, sei es der Gruft oder des rogus mit ghṛita bestimmt.

73. *Besteige hier dieses (Lager, deine) Jugendfrische abstreifend. Die Deinigen (svāh) mögen hier erhaben leuchten (? herblicken?), | geh' fort bis hin — bleibe nicht in der Mitte! — zurück, zu der Welt der Väter, welche hier die erste ist. ||*

Man könnte vayah auch zu etad ziehen, und zu unmriṣāṇa ergänzen: »alles Üble«; — statt: prathanam zu sagen: prathamō yo atra ist sehr weitschweifig. Indessen wir haben hier solche umschreibende Relativsätze (ye . . tān . .) mehrfach. Oder sollte etwa zu übersetzen sein: »als der Erste dort«, »um dort der Erste« zu sein? Freilich sollte man dann wohl eigentlich: tatra, nicht: atra, erwarten. Auch würde dies, da prathama meist nur eine locale resp. zeitliche Bedeutung, nicht die Bedeutung der Superiorität zu haben pflegt, wohl nur bedeuten können: »vor allen Andern, früher als sie«.

Der vierte anuvāka.

a. Composition.

Die Zahl der aus der Ṛiks. entlehnten Verse ist hier sehr gering; es sind ihrer nur zwölf und dieselben gehören fast alle nicht von vorn herein zum Todtenritual, sondern sind nur nebenher damit in Bezug gebracht. Es sind dies die Verse: 28 X, 17, 11, — 29 X, 107, 4, — 45-47 X, 17, 7-9, — 58.60 IX, 86, 19. 16, — 59 VI, 2, 6, — 61 I, 82, 2, — 69 I, 24, 5, — 88 V, 6, 4, — 89 I, 105, 1.

Auch in dem Todtenbuch des Tait. Ār. (VI) finden sich nur sieben der hiesigen Sprüche wieder, nämlich: 16. 17 in 8, 1. 2, — 28 in 6, 2, — 34 in 7, 5 — 35 in 6, 1 — 51 in 7, 6, — 55 in 6, 11.

Kauçika giebt Bestimmungen über die Verwendung (s. BLOOMFIELD p. 411): 1-15 in 81, 45 (1 speciell noch in 80, 23, 2 in 81, 10, 5. 6 in 81, 7, 14 in 80, 52), — 16 in 86, 3, — 26 in 85, 27, — 31 in 80, 17. 52*, — 32 in 85, 27, — 35 in 82, 22, — 36 in 86, 5, — 37 in 86, 1, — 38 in 87, 21, — 39. 40 in 88, 24. 23. 25, — 41 in 86, 18. 87, 22. — 42 in 84, 6, — 43 in 85, 27, — 44 in 80, 35. 82, 31*, — 49. 50 in 82, 40. 41, — 51 in 80, 51, — 52 in 85, 25, — 53-55 in 86, 6. 7. 11, — 56 in 80, 46. 47, — 57 in 80, 46. 86, 2. 88, 17, — 61 in 88, 27, — 62 in 83, 27, — 63 in 88, 28, — 64 in 88, 5, — 65 in 89, 14, — 66 in 86, 10, — 68 in 87, 27, — 69 in 82, 8, — 71. 72 in 87, 8. 88, 2. 3, — 73. 74 in 87, 8. 88, 4, — 75 in 88, 11, — 78-80 in 87, 8. 88, 4, — 81 in 88, 26, — 88 in 89, 13. — Es fehlen Vorschriften für 31 Verse, nämlich 17-25. 27-30. 33. 34. 45-48. 58-60. 67. 70. 76. 77. 82-87. 89.

Dieser disparaten Vertheilung der Sprüche über die einzelnen Capitel des Kauç. entspricht denn eben auch hier der quodlibetartige Charakter ihrer Reihenfolge im Texte. Und zwar ist hier deutlich ersichtlich, dass es sich um eine Art *Nachlese*, um zum Theil recht secundäre Zuthaten handelt, die gelegentlich geradezu den Charakter der Verwässerung der in anuv. 1-3 vorhergehenden, älteren Sprüche tragen (cf. z. B. 12 im Vergleich zu 2, 4).

Den Anfang macht eine ziemlich einheitliche Gruppe von 15 Versen, die sich auf den ignis rogalis, resp. die darin vorliegende »Aufnahme« der drei sacralen Feuer, und auf die Opfergeräthe, die dem Todten mitgegeben werden, bezieht, und sich metrisch sowohl wie sprachlich (ijāna mehrfach viersilbig, ob etwa geradezu durch yajamāna zu ersetzen?, jātavedasaḥ ebenfalls mehrfach viersilbig) auszeichnet. Es folgen (16-27) sehr eingehende Sprüche für das dem Todten mitzugebende Viaticum. Krüge voll Flüssigkeiten und Körnern, dabei Rückgriff auf die frühere (3, 68. 69) kürzere Darstellung, resp. Wiederholung derselben; — 28-30 Spenden von soma, — 31-34 Ausstattung des Todten mit Kleidung und Viaticum (zum Theil Wiederholungen), — 35. 36 Spende an die Väter, — 37. 38 Sprüche an die am rokus stehenden Verwandten, speciell an den Erben, — 39-41 Wasserspende an die Väter, — 42-44 Viaticum (zum Theil Wiederholung), — 45-47 an Sarasvatī (wiederholt aus 1, 41-43), — 48 »Erde zur Erde«, — 49 der Erbe nimmt die beiden Ochsen an sich, die bisher bei der Feier fungirt haben, — 50 Opferlohn, — 51-54 asthiyajna (parṇanara?), — 55-57 Erbantritt (cf. 2, 59. 60), — 58-60 soma-Spende (für die Väter?), — 61-65 desgl. Vaterspende, — 66. 67 Gruft, — 68 barhis für die Väter, — 69. 70 averruncatio für die Lebenden, — 71-89 Väteropfer.

b. Erklärung.

1-15. Der Anfang kehrt wieder zu dem Act der Bestattung, und zwar hier der *Verbrennung* der *Leiche*, zurück. Diese 15 Verse sind an die drei heiligen Feuer, die hier speciell mit dem Namen: jātavedas benannt werden, gerichtet, und zwar, wozu auch Kauç. 81, 45 stimmt, Seitens des *Erben* zu recitiren. Kauçika hat jedoch noch einige besondere Verwendungen. Nach 80, 23 dient v. 1 dazu, um, wenn der Verstorbene auswärts (vishaye) sich befindet, damit das sogenannte samāropanam (s. Ind. Stud. IX, 311) der drei Feuer in die beiden araṇi zu vollziehen, während die vv. 2. 5. 6 nach Kauç. 81, 7. 10 zur Beisetzung der Opferlöffel etc. (juhū, upabhrit, dhruvā) neben der Leiche (eines āhitāgni) dienen und v. 14 nach Kauç. 80, 52 dazu dient, die Leiche auf den mit Gräsern bedeckten Holzstoss zu legen. — Die

vielfach metrischen Absonderlichkeiten dieser Verse treten allein schon für ihre secundäre Abfassungszeit ein.

1. *Besteiget die Erzeugerin! o ihr Feuer auf den Wegen der Väter. Ich führe euch (in sie) hinein. | Der Spendenführer hat die Spenden (fort) geführt eifrig. Setzet vereint den Opferer ein in die Welt der Frommen.* ||

Ich lese *jâtavedasaḥ* tonlos, als Vocativ, und scandire es vier-silbig, metri c.; in *pāda* 4 streiche ich *yuktā*, und lese *ijānam* vier-silbig, aus gleichem Grunde; oder wenn man *yuktā* behalten will, müsste man etwa das *naṃ* von *ijānaṃ* bei Seite lassen. Unter der Erzeugerin ist wohl eigentlich der Himmel zu verstehen, steigt zum Himmel auf mit euren Flammen; bei der actuellen Verwendung des Verses aber behufs des *samāropaṇam*, die in dem zweiten *pāda* (*samārohayāmi*) ihren speciellen Ausgangspunkt hat, wird wohl unter *janitri* die eine (untere) *araṇi* zu verstehen sein (aus ihr wird der *ignis rogalis* entnommen; die obere *araṇi* gilt als der Vater). — Die Feuer werden angerufen, den Todten ebenso in den Himmel hinauf-zubringen, wie sie dies mit den Opferspenden zu thun gewohnt sind.

2. *Die göttlichen Zeiten (devāḥ ṛitacāḥ) halten das Opfer in Ordnung, die Opferspende, den Opferkuchen, die Löffel, die Opfergeräthe, | auf diesen von den Göttern betretenen Pfaden ziehe dahin, auf denen die Opferer zur Himmelswelt gehen.* ||

sruco ist zu tilgen, als eine zur Erklärung von *yajñayudhāni* in den Text gekommene Glosse; — *svargam* ist dreisilbig zu lesen; — im zweiten Hemistich wird der Todte angeredet.

3. *Schau geradeswegs nach dem Pfade der heiligen Ordnung, auf welchem die frommen Aṅgīras gehen. | Gehe du auf jenem Pfade zum svarga, wo die Āditya madhu verzehren. Im dritten Himmel oben lass dich nieder.*

Fünf *traishṭubha* *pāda*, im dritten ist *yāhi* und *svargam* je drei-silbig zu lesen, im vierten *yatra ādityā*, mit Hiatus.

4. *Drei schöngefiederte (Vögel) beim Klirren des oberen (soma-Presssteins) haben auf dem Rücken des Himmels, auf der (obersten) Spitze Platz gefunden. | Die Himmelswelten vom amṛita durchdrungen mögen Saft und Kraft dem Opfernden melken.* ||

Die drei Vögel sind entweder die drei heiligen Feuer, von denen in v. 1 die Rede war, oder die drei heiligen Opferlöffel (v. 2), die nunmehr in v. 5 speciell an die Reihe kommen; — *māyū* fasse ich als Locativ zu *māyu*, »Blöken« (cf. *gomāyu*, *ajamāyu*); — *viśṭap*, das Auseinanderstehen, die Verzweigung, Gabelung, Spitze; — *svargā* dreisilbig, — statt *viśṭhāḥ* lese ich *viśṭhāḥ*; — *duhrām* ist eine schöne alte Form für *duhatām*; das *r* ist ja freilich hier wie sonst noch räthselhaft.

5. *Die Juhù trägt den Himmel, die upabhrit den Luftraum, die dhruvâ trägt die Erde, die Grundlage (für Alles). | Die mit ghrîta bedeckten Himmelswelten mögen Wunsch für Wunsch dem Opfernden melden.* ||

Das erste dâdhâra ist zu tilgen, dyâm zweisilbig zu lesen; — ebenso ist mâm (nach prati) zu tilgen, svargâh dreisilbig zu lesen; — die der Leiche beigelegten Opferlöffel sollen den Todten zum Himmel tragen.

6. *dhruvâ! ersteige die Erde; die Alles nâhrende. Upabhrit! ersteige die Luftwelt. | Juhù! gehe zum Himmel mit dem Opfernden. Durch den sruva als Kalb sind die Himmelsgegenden fett (voll), melke du sie dir alle, die gütigen.* ||

Wiederum fünf traishṭubha pâda; dhruva â ist als dhruv' â zu lesen, — viçvabhojasam viersilbig (oder jâgata pâda!); — im dritten pâda ist gacha zu streichen, dyâm zweisilbig zu lesen; im letzten pâda ist sarvâ oder dhukshva dreisilbig zu lesen, und das a von ahriṇiyamânâh hat zu bleiben; — ahriṇiyamânâh, nicht zürnend, gütig; — der sruva ist kleiner als die drei sruc, gilt daher als deren Kalb, während sie als Mutterkühe (cf. parvatî und pârvateyî in Vs. 1, 19). — Nach dem Intermezzo in 5. 6, betreffend die Opferlöffel, wendet sich der Text in v. 7 fg. wieder zu den heiligen Feuern zurück.

7. *Mittelst der Furthen setze sie über grosse Fernen hin, (auf dem Wege), auf welchem die opfernden Frommen dahin gehen. | Da schafften sie dem Opfernden Platz, als die Wesen die Himmelsgegenden in Ordnung brachten.* ||

Statt mahîr iti ist wohl auch hier wie in 1, 49 mahîr anu zu lesen; — das Subject im ersten und dritten pâda ist nicht genannt, entweder also noch die drei Opferlöffel oder die drei heiligen Feuer.

8. *Das vordere Feuer (der âhavanîya) ist der Gang der Aṅgîras, der gârhapatya ist der Gang der Âditya, das südliche Feuer ist der Gang der Opferlöhne. | Zu der Hoheit des mit Gebet geordneten Feuers gehe du ein, im Besitze aller deiner Glieder, ganz, kräftig.*

Vier traishṭubha pâda und ein jâgata pâda (der vierte); — Anrede an den Todten, der im Besitz aller seiner Glieder bleiben soll (cf. das sonstige: sângaḥ sarvatanûh) trotz der Zerstörung ihres Gefüges durch die Verbrennung; — zu Aṅgîrasâm âyanam gegenüber dem âdityânâm âyanam s. »Episches im ved. Ritual«, Sitzungsber. 1891 p. 807. 812 (Çat. IV, 4, 5, 19). — mahimânâgner ist metri c. zu lesen: mahimân' agner. — sarva, »ganz«, lat. salvus, ὄλος, cf. sarvatât salût; die Wurzel ist sar, serere (nectere), eig. »verknüpft«, vollständig, ganz, gerade so wie viçva auf √viç vincere zurückgeht, cf. paḍviṇça. (Im Lat. gehören zu sarva noch servare, »ganz« halten, und soll° in sollemnis, sollers); — çagmaḥ von √çak, entweder di-

rect aus einer Nebenform: çag, oder mit unregelmässiger Erweichung des *k* vor nasalisch anlautendem Affix (cf. řigmiya).

9. *Das vordere Feuer brenne dich sanft von vorne, sanft brenne dich hinten der gārhapatya.* | *Das südliche Feuer brenne dir sanft eine Decke, einen Panzer; von Norden, von der Mitte, vom Lufttraum her. Von jęglicher Himmelsrichtung her schütze ihn, o Agni, vor dem Grausigen.* ||

Fünf traiṣṭubha pāda; — lies pūrvo 'gnish ṭvā, — paçcāt dreisilbig, — ebenso auch dakṣhiṇāgnish dreisilbig, — diço 'gne; — das durch das samāropana aus allen drei heiligen Feuern herstammende Feuer des rogus soll nur sanft und milde brennen (s. anuv. 2, 4), keinen Schmerz verursachen; — çarman (unser »Helm«) bezieht sich entweder auf die schützende »Decke«, welche die Glieder der anustaraṇi den Gliedern des Todten bieten, s. 2, 58, so dass sie, nicht diese der verzehrenden Glut des Feuers ausgesetzt sind. Oder die Feuersglut ist selbst ein »Schutz« für dieselben gegen anderweite Gefahren, s. pāda 5.

10. *Ihr, o Feuer, möget mit euren sanftesten Formen den Opfernden hier zur Himmelswelt | fahren, Last-führende Rosse werdend, dorthin, wo die Götter zusammen schmausen.* ||

yūyam agne statt y. agnayah, eine hübsche Incongruenz, cf. Ind. Stud. 4, 430 (vayam pipāmi I, 35, 4). ROTU in den Acten des Wiener Internat. Orient. Congresses I. c.; — ijānam viersilbig, svargam dreisilbig zu scandiren, — abhi gehört zu vahātha.

Statt priṣṭivāho ist pashṭhavāho zu lesen; dieses letztere Wort ist mit der Zeit unverständlich geworden und wird daher in mehrfacher Weise verballhornt; pashṭha ist von ṽpaç, festbinden, wovon paça, paçu stammen, abzuleiten, welche Wurzel ihrerseits theils mit spaç (paçyati), den Blick worauf fest machen, spähen, identisch ist, theils mit der im Auslaut erweichten Form paj (pājas, pajra), pañj (pañjara), πηγνυμι, pangere (neben pax, pacis) zusammenhängt (cf. noch unser fahen und fangen); — cf. auch paksha fahs, fax (Haarschopf).

11. *Sanft, o Feuer, brenne ihn von hinten, sanft von vorn, sanft von oben, sanft von unten brenne ihn.* | *Als Einer, aber dreifach vertheilt, o Jātavedas! schaff ihn richtig in die Welt der Frommen.* ||

Statt samyag lies sam (seltsam! woher diese Umwandlung?).

12. *Sanft mögen ihn die entzündeten Feuer, die jātavedas, anfassen, den opferreinen Spross des Prajāpati, | gar ihn machend (kochend), mögen sie (ihn) nicht (nichts von ihm) herab (fort) schleudern.* ||

Ein traiṣṭubha und zwei jāgata pāda; — klar ist hier die secundäre Beziehung zu 2, 4; — ava cikshipan, es soll bei dem Verbrennen nichts bei Seite kommen, s. 2, 26.

13. *Das Opfer geht ausgespannt dahin, zurichtend den Opfernden, in zur scarga-Welt. | Ihn, den Ganz-geopferten, mögen die Feuer sich schmecken lassen, die Jitaredas den opferreinen Sprossen des Prajapati, gar ihn machend (kochend); mögen sie (ihn) nicht (nichts von ihm) herabschleudern. ||*

Vier traishtubha pāda und ein jāgata pāda; — ijānam viersilbig, svargam dreisilbig; — sarvāhutam; in der Regel werden allerlei Abschnitte (avadāna) des havis dargebracht; der Todte aber wird »ganz« geopfert: — pāda 4. 5 kehren identisch aus v. 12 wieder; der Autor thut sich auf diese Verballhornung von 2, 4 wohl etwas zu Gute. Oder handelt es sich etwa nur um zwei »Parallelformulare«?

14. *Der Opfernde hat den geschichteten Agni (rogus) bestiegen, um von dem Rücken der Oberfläche(?) zum Himmel aufzufliegen. | Ihn, dem Frommen, leuchtet aus dem Gewölk hervor (entgegen) der lichtvolle himmlische Pfad, der von den Göttern betretene. ||*

ijānaç viersilbig, — statt cittam lies citam, — mit nāka kann hier wohl nur die Oberfläche des rogus gemeint sein? — pra bhāti nabhaso fünfsilbig zu lesen, — svargaḥ panthāḥ im Sinne von svargasya p.

15. *Agni (sei) dir (bei deinem Opfer) hotar, Bṛihaspati sei dir adhvaryu, Indra stehe als brahman zu deiner Rechten. | Dargebracht geht dieses vollbrachte Opfer (dahin), wohin der frühere Gang der Gespendeten (Opfer-spenden stattgefunden hat).*

Die Verbrennung der Leiche wird hier also in 13-15 geradezu als ein Opfer hingestellt.

16-27. Diese zwölf Sprüche, resp. Verse beziehen sich auf ein dem Todten mitzugebendes Viaticum, wobei zunächst unklar bleibt, ob es sich um Verbrennung der Leiche oder anderweite Bestattung derselben handelt. Nach Kauç. 86, 3 wird v. 16 (-24) zur Beisetzung von Töpfen, die je mit den im Spruche genannten Stoffen gefüllt sind, bei den in einem garta zu vergrabenden, von der Verbrennung übrigen Knochen verwendet. Auch 26 (25. 26 waren schon als 3, 68. 69 da; und 26 kehrt hier nochmals, als 43 wieder) wird nach Kauç. 85, 27 bei dem Einwerfen von Saatkörnern bei derselben Gelegenheit gebraucht. — Und auch der kalpa zu Taitt. Ār. VI, 8, 1, wo eine ganz ähnliche Litanei sich findet, giebt die gleiche Verwendung an. Die beiden pāda: lokakṛito (16-24) hatten wir schon oben 3, 25 bei einer analogen auf die Himmelsegenden sich beziehenden Verrichtung; — in den Sprüchen 25. 26 handelt es sich nicht um Töpfe (caru 16), sondern um Krüge (kumbha) und sind beide Verse direct an den Todten gerichtet.

16. *Der mit Kuchen und Milch gefüllte Topf sei hier hingestellt. | Wir opfern den Platz-schaffenden, Weg-schaffenden, welche von den Göttern ihr hier seül, als Theilnehmern an den Opfern.* ||

17. *Der mit Kuchen und saurer Milch gefüllte Topf* ... — 18. *Der mit Kuchen und Tropfen (drapsa?) gefüllte* ... — 19. *Der mit K. und ghr̥ita* ... — 20. *Der mit K. und Fleisch* ... — 21. *Der mit K. und Speise (anna, Reiss?)* ... — 22. *Der mit K. und madhu (Meth)* ... — 23. *Der mit K. und Saft (rasa)* ... — 24. *Der mit K. und Wasser* ... — apavān, mit Wasser gefüllt, ein sonderbares Wort, apa, Wasser, kommt sonst nur am Ende von Compositen vor.

25.26 s. oben 3, 68.69; — 27 *steigende Unversieglichkeit* .. ||

Der Spruch 27 liegt nur mit seinem pratika vor, und ist bisher nicht weiter aufzufinden gewesen. Auch zur Zeit der anukramaṇi war der Spruch schon auf diese beiden Wörter beschränkt, da sie ihn als yajushi gāyatrī, also als sechssilbig, bezeichnet.

28-30. Für diese drei Verse (v. 28.29 sind dem R̥ik entlehnt, X, 17, 11. 107, 4) hat Kauçika keine Verwendung; sie beziehen sich auf den soma, somit hier wohl auf eine soma-Spende für den Todten, sei es wie 16-27 auf ein Viaticum für ihn selbst, sei es auf eine zu seinen Gunsten an die Väter gemachte dgl. Spende (cf. v. 33.38). — Nach dem kalpa zu T. Âr. VI, 6, 2 wird v. 28 als zweiter (vor ihm v. 35 als erster) Spruch zur Anfüllung eines über dem asthikumbha befindlichen Deckels (? chadam p. 685) mit saurer Milch und Meth verwendet.

28. *Der Tropfen sprang nach der Erde, nach dem Himmel hin, nach dieser Stätte und nach der, welche die frühere ist. | Den nach gemeinsamer Stätte hinstrebenden Tropfen opfere ich gemäss den sieben Priesterordnungen.* ||

pr̥ithivim anu dyām A. T., sowie die meisten der vielen Yajus-Stellen, wo der Vers sich vorfindet (s. L. von Schröder, Maitr. S. IV p. 279. 1886), prathamā^v anu dyūn R., — samānaṃ yonim R̥. A., tṛitīyaṃ yonim T. — Beim Auspressen des soma springen Tropfen bei Seite; diese werden durch diesen Spruch sämtlich eingefangen.

29. *Den hunderttropfigen Wind (-artig rauschenden), Lied (-artig singenden), den Himmelskundigen erschauten diese Männer-leitenden (Weisen?) als einen Schatz, | die da einfüllen und die da darbieten stetig, sie melken für sich den Opferlohn mit seinen sieben Müttern.* ||

rayim A., haviḥ R., — sarvadā A., saṃgame R., — duhrata (schöne alte Form) dakshinām A., dakshinām duhate R.; — nṛicakshas, Männer schauend, Männer leitend, hier wohl nicht auf die Götter, sondern wegen des zweiten Hemistichs auf die weisen Menschen zu beziehen? oder sind etwa die Späher Varuṇa's gemeint? — Die »sieben Mütter« sind wohl die sieben hotrās von v. 28; einer dieser beiden Verse könnte somit etwa nur Parallelstelle zu dem andern sein. Nöthig ist hier gerade keiner von Beiden; da indessen v. 28 hier auch

in T. Âr. VI steht, so hat er ein gewisses Vorrecht für sich, hier zu stehen.

30. *Sie melken den Schlauch, den Becher mit vier Öffnungen, aus der methreichen Mutterkuh »Gebet«, zum Wohlsein, | die schäumende Kraft, die Aditi (-artige) für die Leute. Schädige (die) nicht, o Agni, im höchsten Luftraum. ||*

√duh mit dem Accusativ der Person und der Sache; man könnte übrigens auch idâm mit koçam, kalaçam gleich construiren: »und die idâ;« — idâ ist das personificirte Gebet, eig. die »Anregung«; — madanti eig. jauchzend, im Plural von aufschäumendem heissem Wasser gebraucht; — aditim, Ewigkeit, sei es von √dâ spalten, oder von √dâ binden: was hier speciell unter aditi gemeint ist, erhellt nicht recht; ich fasse es als ein Beiwort zu »idâ«.

31-34. Diese vier Verse gehen wieder auf die durch v. 28-30 unterbrochene Ausrüstung des Todten, hier mit *Gewand* und *Vaticum*, zurück. Auch nach Kauçika 80, 17. 52*¹ wird v. 31 (s. oben 2, 57) zur Einhüllung der Leiche in ein noch ungetragenes (ahata) neues Gewand gebraucht, v. 32 dagegen nach 85, 27 beim Einschütten von Saatkörnern in den *garta*, der die *Knochen* aufnehmen soll (v. 33. 34 werden von Kauçika nicht besonders erwähnt). Nach dem kalpa zu Taitt. Âr. VI, 7, 5 (p. 694) findet mit v. 34 eine nach links (apasavyam) gerichtete Umherstreuung von mit Sesam gemischten Körnern, dhânâs, statt.

31. *Dieses Kleid giebt dir Gott Savitar zu tragen; | in dies Festkleid dich für König Yama hüllend wandle du! ||*

deval savitâ, dies giebt dem Spruch ein alterthümliches Colorit; in der Zeit der Yajus-Sprüche ist Savitar durchweg der regierende Gott, — târpyam Festkleid, Ehrenkleid, √tarp, s. »Königsweihe« p. 44. 72 (1894).

32. *Saatkorn ward Melkkuh, ihr Kalb ward der Sesam | von ihr, der unversieglichen, lebt er im Reiche des Yama. ||*

33. *Diese hier sollen dir, o NN., Melkkühe, Wunsch-melkende, sein! | scheckig, röthlich gleichförmig (-farbig), verschiedenförmig (-farbig), den Sesam zum Kalb habend, mögen sie dir dienen! ||*

Im zweiten pâda fehlt am Schlusse eine Silbe, ob etwa ha hinzuzufügen? — rūpa in sa° vi° kann auch sonst auf: Form wie auf: Farbe bezogen werden.

34. *Scheckige Körner (Bohnen?), gelbe, röthliche, schwarze und rothe Körner sollen Diesem, Dir, Melkkühe sein. | Den Sesam zum Kalb habend, Kraft Diesem hier melkend, sollen sie alle Tage willfährig sein. ||*

¹ lies daselbst: citopari, statt: cittopari (BLOOMFIELD p. 215 n. 17).

Im ersten pāda *asya*, im zweiten *te*, im dritten *asmai*, bunt durcheinander!; im Taitt. Ār. lautet das erste Hemistich ohne diese Incongruenzen, aber weit kürzer: *enīr* (linguales *n*) *dhānā harinīr arjunīḥ santu dhenavaḥ*; — *anapasphurantīḥ* nicht wegstossend, nicht störrisch, also: willfährig.

35. 36. Diese beiden Verse gehören zu einem Spreng-Opfer an die Väter. Nach Kauçika 82, 22 dient resp. v. 35 zur Begleitung einer Opferspende, die auf dem Rücken einer ein fremdes Kalb säugenden Kuh¹, die auf dem Verbrennungsplatze zu melken ist, stattfindet, während v. 36 nach 86, 5 bei einer Begiessung (*abhivishyandya*, scil.: *asthīni*) der gesammelten Knochen mit Wasser, und auch nach dem kalpa zu T. Ār. VI, 6, 1 bei der Anfüllung eines Deckels (? *chada*) über dem Knochenkrüge mit saurer Milch und Meth verwendet wird: — v. 36 erscheint mir als eine Art Parallelförmular zu v. 35.

35. *In den raigvānara (das Feuer) opfere ich diese Spende, den tausendfachen, hunderttropfigen Born. | Er trägt den Vater, die Grossväter, die Urgrossväter trägt er schwellend. ||*

sāhasraṃ çatadhāram utsam A., sāv. utsaṃ çat., etaṃ T. (wodurch das Metrum vollständig wird), — *sa bibharti A., tasminn esha T., — pitāmahān prapitāmahān A., pitāmahaṃ prapitāmahaṃ T., — bibharti pinvamānaḥ A., bibharat pinvamāne T.* (*vardhamāne pūryamāne kumbhe Sāy.*): — im dritten pāda ist die penultima kurz, gegen das Metrum, — *prapitāmahān* (oder *°han*) ist viersilbig zu scandiren.

36. *Dem tausendtropfigen, hunderttropfigen Born, dem unversiegliehen, der sich ausbreitet auf dem Rücken der Fluth (? salilasya, der fluthenden Atmosphären?), | dem Kraft aus sich Melkenden, Willfährigen nahen (ehrerbietig) die Väter in voller Freiheit (svadhābhīḥ). ||*

37. 38. Diese beiden Verse beziehen sich auf die Hinterbliebenen. Der erste Vers speciell, wie es scheint, auf die am Holzstoss versammelten Verwandten, welche aufgefordert werden, denselben zu besichtigen. Nach Kauç. 86, 1 lässt der Liturg mit diesen Sprüchen die Verwandten (*sajātān*) die gesammelten, in der Grube befindlichen Knochen besichtigen. Es kommt nur darauf an, was unter *kaśambu*² zu verstehen ist, ob der Holzstoss? oder der Knochenhaufen? — Der zweite Vers ist speciell an den Erben (oder den Todten?) gerichtet (Kauç. 87, 21 zieht auch diesen Vers wie 39, 40 zum *piṇḍapitṛiyajna*).

¹ dies ist hier, wie 80, 25, die Bedeutung von *apivānyavatsā* (Compositum! nicht, wie BLOOMFIELD giebt: *api vānyā*^o); cf. *nivānyavatsā, nivānyā, nivānidugdham* (Schol. Kāty. p. 518, 5).

² *kaśambu* ist wohl mit *kaçipu, kasipu* »Matte, Kissen« in Bezug zu bringen.

37. *Hier ist der Haufen (kasambu) durch Schichten geschichtet. Schaut auf ihn hin, o ihr Verwandten! | Dieser Sterbliche geht zur Unsterblichkeit ein. Schafft ihm, soweit die Verwandtschaft reicht, Behausungen. ||*

Das *ava* in Verbindung mit *paç* weist, streng genommen, auf etwas unten, auf der Erde, Befindliches hin: indessen nothwendig ist dies wohl nicht. Die Verwandten sollen dafür sorgen, dass es dem Todten nie auf Erden, solange er nicht seine Reise zum Himmel glücklich absolvirt hat, an einem sicheren Absteigequartier fehle, in das er heimkehren kann, wenn er von seinem vergeblichen »Fluge« zum Himmel ermüdet ablassen muss.

38. *Hier sei du, Besitz gewinnend, hierher dein Denken richtend, hierher deinen Willen richtend, | hier sei du, (immer) reicher an Manneskraft, Jugendkraft besitzend, nicht niedergeschlagen. ||*

Wenn auf den Todten bezüglich, bedeutet der Vers: lass nicht ab, schöpfe hier immer wieder neue Kraft zu neuen Versuchen, zum Himmel zu gelangen.

39. 40. Diese Verse gehören zu einer Wasser-Spende an die Väter; nach Kauçika 88, 23. 24 werden sie beim piṇḍapitriyajna verwendet: v. 40 bei einer Begiessung des Feuers mit Wasser, v. 39 bei einer erst danach folgenden Ausspülung des Mundes, und zwar unter Hinzufügung des Spruches: »meine Urgrossväter¹, Grossväter, Väter mit ihren Frauen mögen sich (hieran) letzen, mögen (dies) einschlürfen« (ācāmantu), indem er nach links hin umherspritzt.

39. *Den Sohn, den Enkel erfreuend mögen hier diese madhu-reichen Wasser, | den Vätern Freiheit (? svadhām) und Unsterbliches spendend, die göttlichen Wasser, Beide erfreuen. ||*

Ist unter svadhā hier etwa pitriṇām annam zu verstehen?, unter amṛitam der Nektartrank?, — wer sind die »Beiden« in pāda 4?, doch wohl die in pāda 1 genannten: »Sohn und Enkel«?

40. *Ihr Gewässer! treibet den Agni hin zu den Vätern! Mögen die Väter dies mein Opfer gern geniessen! | Sie, die an die Kraft der Feuer(?) sich anschliessen, sie mögen uns mit allen Mannen versehenen Reichthum gewähren. ||*

Statt: āsinām ūrjam lese ich, freilich wohl etwas kühn: agniṇām ūrjam.

41. Auch dieser Vers gehört zu einer Väterspende. Nach Kauçika 86, 18 wird er bei der Anzündung des saṃkasuka (ignis rogalis) gebraucht², nach 87, 22 resp. beim asthiyajna.

¹ und zwar sind hierbei die drei zärtlichen Ausdrücke: pratātāma, tatāmaha, tata gebraucht.

² im Schol. bei BLOOMFIELD p. 370 lies samāptaṃ cmaçāne citasya (nicht: citta-sya) karma.

Sie zünden den unsterblichen ghr̥ita-frohen harya-Träger an; | er kennt die niedergelegten Schätze, die in die Ferne gegangenen Väter.

42-43. Diese beiden Verse greifen wieder auf das dem Todten mitzugebende Viaticum (s. in 16-25) zurück. Nach Kauçika 84, 6 (schol. p. 369) essen alle Verwandte von dem im Spruche Genannten (sayavasya caroḥ sarve svagotrājāḥ bhojanaṃ kurvanti), während 43 nach 85, 27 beim Hinstreuen von Körnern verwandt wird.

42. *Welchen Rührtrank, welches Mus, welches Fleisch ich dir (hier) einfülle | die sollen dir svadh̥a-reich, madhu-reich, ghr̥ita-träufelnd sein. ||*

Indem der Liturg sich einfüllt, füllt er den Mund dessen voll, für den die Spende bestimmt ist; — *svadh̥a* gehört hier sicher zu *√svad*.

43 (s. 26 resp. anuv. 3, 69; — Parallelvers zu 42).

44. Dieser Vers ist wieder an den Todten gerichtet, sei es auf dem rokus, sei es in der Gruft. Nach Kauçika 80, 35. 82, 31 gehört der Vers zu den hariṇyas (»holenden« Versen), mit denen die Leiche zum rokus herbeigeht; dahanadeçe niyamānaṃ hariṇibhir abhi-mantrayate p. 368.

Dies ist der frühere, der spätere Eingang, auf welchem deine früheren Väter dahingegangen sind. | Welche seine(!) Vorgänger und Anhänger (abhi-shācaḥ) waren, die mögen dich führen zur Welt der Frommen. ||

asya in pāda 3 bezieht sich wohl auf niyānam, also etwa: die den Eingang zuerst und die ihn in deren Gefolge betreten haben; — oder asya steht für te, s. v. 34.

45-47. Diese drei an die Sarasvati gerichteten Verse (Rik X, 17, 7. 9. 8) hatten wir bereits im ersten anuvāka als v. 41-43. Sie passen ja ganz gut auch in den Schluss eines Todten-Rituals. Kauçika verwendet sie vereinzelt bei verschiedenen Spenden an die Väter,

48. Dieser Vers ist an den Todten gerichtet, und zwar dem Inhalt nach (»Erde zu Erde«) bei der Beerdigung, nicht bei der Verbrennung desselben. Kauçika erwähnt ihn nicht.

Dich, (der du) Erde (bist), lasse ich eingehen in die Erde. Uns verlängere Gott Dhāt̥ar die Lebenszeit. | Weg, ihr Dahingegangenen! er sei Eure (Euch?) Schätze findend. So sollen die Todten unter die Väter eingehn. ||

Für pr̥ithivyām ā ve° ist zu lesen pr̥ithivyā °ve°; — parā ist von parāitā (lies: parētā) abzutrennen und ita dazu zu ergänzen.

49. Der Erbe fordert die beiden Rinder (Kauç. 82, 40), welche bei der Leichenfeier mitgewirkt (die Leiche oder das Opfermaterial herbeigeschafft haben), auf, von ihrer nefasten Arbeit wieder zurückzukommen, und fortan ihm dienstbar zu sein.

Heran, vorwärts, kommt Beide! Streift das ab, was Euch Beiden hier die (bösen) Anzeichen sagten. | Kommet von ihm her heran, ihr beiden Stiere!

Darüber aber will ich (nun) Herr sein (?). Seid mir hier brauchbar, der ich (Euch) für die Väter (nur zeitweise?) hergegeben habe. ||

abhibhā. eig. Anschein, dann Unglück bedeutender Anschein, hier wohl von der Unreinheit der Leichenbestattung zu verstehen. — zu aghnya. eig. ahanya »hellfarbig«, cf. usriya. s. Ind. Stud. 17, 306. 307. — statt vacāya proponire ich vacīya 1. pers. Pot. Ātm. (freilich √vac ist parasmaipadin: auch sollte man wohl eher uciya erwarten!); WURNLEY (Index p. 261. 262) giebt vacīyo als Lesart der Manuscripte und substituirt dafür: vasiyo: — statt mama ist metri c. wohl me zu lesen.

50. Mit diesem Verse wird allem Anschein nach der für die Feier bestimmte Opferlohn in Empfang genommen; nach Kauçika 82, 41 besteht derselbe mindestens aus zehn Kühen.

Her kam zu uns diese Tüchtige (Kuh), aus Freundlichkeit uns von Diesem (dem Erben) gegeben, die gut melkende, Jugendkraftreiche. | In Jugend die Lebenden einmischend (einsetzend, und) in das Greisenalter hinein, möge sie (dieselben) den Vätern hinzufügen.

jarā fasse ich als Locativ, gleich construiert mit yauvane.

51-54. Von diesen Versen scheinen 51. 52 dazu dienen zu sollen, Glieder, resp. Knochen, des Todten auf Gräsern (barhis) zu ordnen, während v. 53 zur Herstellung eines parṇanara »Blattmannes«, d. i. eines. für den Fall, dass die Leiche nicht zur Hand ist, aus 360 parṇa-Blättern resp. -Stielen herzustellenden Stellvertreters derselben¹ (s. Ind. Stud. IX, 310 zu Aitar. br. VII, 2) bestimmt scheint, und v. 54 sich vielleicht noch anschliesst. Nach Kauç. 80, 51 wird v. 51 gebraucht, um die Gräser und Brennholzer (darbhān edhān) zu »streuen«, auf welche die Leiche zur Verbrennung gelegt wird; v. 52 nach 85, 25 zur Deckung der Knochen, Gliedweise (yathāparu), behufs des asthiyajna, endlich 53. 54 nach 86, 6. 7. bei derselben Gelegenheit, resp. 53 bei der Bedeckung der Knochen mit Blättern, 54 bei der mit Steinen. — Nach dem kalpa zu Taitt. Ār. VI, 7, 7, wird v. 51 einfach nur beim Streuen von barhis gebraucht; — v. 52 scheint eigentlich nur ein Parallelformular zu 51 zu sein.

51. *Dieses barhis bringe ich den Vätern dar, lebendiges² streue ich den Göttern darüber. | Bestreige du dies, o Mann, opferrein seiend. Mögen dich, den Dahingeschiedenen, die Väter anerkennen. ||*

bharāmi A., bharema T., — jivam devebhya uttarām strīṇāmi A., devebhyo jivantam uttarām bharema T., — tad āroha puruṣa! medhyo bhavan A., tat tvam ārohā 'sau³ medhyo bhava T.; — metri c. lies

¹ J. GRIMM l. c. p. 298. 306 vergleicht hierzu ein schwedisches Kindermärchen von den Smålands-Inseln.

² man möchte meinen, dass trockenes Gras als barhis für die pitar, frisches für die Götter gegeben wird?

³ Vocativ, āsau o NN; Bibl. Ind. p. 696 hat irrig: aso.

jānan statt jānantu, oder pitara zweisilbig; — der vierte pāda lautet in T. ganz abweichend: Yamena tvam Yamya saṃvidānaḥ, eine Lesart, welche wegen der (seltenen) Erwähnung der Yami, als mit Yama zusammenthronehend (s. oben p. 259 bei v. 8), als alterthümlich erscheint.

52. *Du hast Platz genommen auf diesem barhis, bist offerrein geworden, mögen dich, den Dahingeschiedenen, die Väter anerkennen, | Gelenk für Gelenk trage dir einen Leib zusammen. Die Glieder ordne ich dir durch einen Spruch.*

Zu jānantu, pittaraḥ s. das zu 51 Bemerkte; — der Todte muss sich erst wieder einen neuen Leib, Glied für Glied, beschaffen.

53. *König Paṛṇa, (dies) Polster von Stielen, (und mit ihm) Kraft, Stärke, Gewalt, Wucht kam zu uns heran, | Lebensalter den Lebenden spendend, zur Langlebigkeit, zur Hundertjährigkeit. ||*

Unter »König Paṛṇa« ist wohl der stattliche Baum paṛṇa, palāça, Butea frondosa, zu verstehen, dessen Blattstengel tsaru (daher tsarūnām zu lesen statt carūnām) zur Herstellung des »paṛṇanara« verwendet werden, palāçavṛntāni Çāṅkh. çr. IV, 15, 19. Kāty. XXV, 8, 15, triṇi sha-
sṭiçatāni palāçatsarūnām Kauç. 83, 24. (Nach dem Schol. zu 86, 6 p. 376 handelt es sich (wohl secundär!) um durchlöcherete Töpfe, resp. Topf-, caru-, Scherben), — ūrjo als Nominativ, also Thema ūrjas, sonst nur in: ūrjasvant.

54. *Welcher Antheil der Kraft diesen hier erzeugt hat und als Esser der Speisen (hier) zur Herrschaft gelangt ist, | den ehret, o Viçvāmitrās! mit Spenden, dieser Yama gebe uns weiter zu leben. ||*

Hier ist Vieles dunkel. Der ūrjo bhāgaḥ könnte sich etwa nach v. 53 auf den »paṛṇa« beziehen, durch dessen tsaru das Blattgerippe hergestellt (erzeugt) worden ist. Andererseits scheint aber doch, dem pāda 4 zufolge, Yama darunter gemeint zu sein? — in pāda 2 ist die Hauptschwierigkeit das Wort: açmā, welches wegen des dabeistehenden »annānām«: »Esser« zu bedeuten scheint, und zwar so, dass Yama als Todesgott, resp. »Verzehrer aller anna« bezeichnet wäre. — unstreitig ist dabei mit açmā 'nnānām ein Wortspiel mit: çmaçāna (Ath. V, 31, 8. X, 1, 18) bezweckt; — açman ist nun aber in der Bedeutung: Esser unbelegt, und nur in der Bedeutung: Stein bekannt. Kauçika (86, 7) verwendet den Vers in der That zu der Bedeckung der Knochen mit Steinen (schol. zu 86, 10 çilābhir viṣamābhir isṭākābhir vā prasavyaṃ cinvanti çmaçānam). — Das zweite Hemistich ist uns schon von 3, 63 her bekannt, wo die Mss. ebenfalls wie hier viçvāmitrāḥ lesen, und zwar beide Male, s. WHITNEY Index p. 275, als Nominativ betonen, viçvāmitrāḥ; s. hierzu meine Bem. zu 3, 15. 16.

55-57. In diesen drei Versen kommen die Lebenden zu ihrem Recht: v. 55 dient zur Aufriechtung des neuen Hausstandes, v. 56 zum

Eintritt des Erben in die Würde des Todten (cf. 2, 59. 60), v. 57 ist ein Allsegen für die Todten, Lebenden und die künftigen Geschlechter. — Nach Kauçika 86, 11 dient v. 55 beim asthiyajna, 56. 57 dagegen (Kauç. 80. 46. 47) bei der Verbrennung der Leiche. Der Liturg nimmt das Gold, das der Todte getragen, in die rechte Hand, besprengt es mit ajya, und reicht es dem ältesten Sohne, der mit 56 die nun leere rechte Hand des Todten abwischt. Auch v. 57 wird nach dem Schol. ibid. dabei verwendet; ausserdem aber beim asthiyajna 86, 2 (bei Anfüllung eines Topfes mit sarpiś und madhu und Niedersetzung desselben an der Stelle des Kopfes) und beim piṇḍapitriyajna 88, 17 (bei Begiessung der piṇḍa mit ajya). — Nach dem kalpa zu T. Ār. VI, 6, 11 wird v. 55 beim Hinwerfen von »allerlei Kraut« aus einer pātri, in die man es zusammengethan (pātriyāṃ sarvaushadhīḥ samyutya āvapati), gebraucht.

55. *Wie die fünf Mānava für Yama einen Palast (?harmyam) sūten (?aufwerfen, ?bauten), | so werfe ich (euch) hier einen Palast hin(auf), damit ihr mir zahlreich seid. ||*

Dieser Spruch hat durch die Erwähnung der »fünf Mānava« einen alterthümlichen Charakter. harmyam dreisilbig beide Male, — evā A., evaṃ T. (secundär!), — yathā me bhūrayo 'sata A., yathā 'sāma jivaloke bhūrayaḥ T. (secundär). — Der Spruch ist wohl in den Mund des Erben zu legen, der damit das neue Hauswesen antritt.

56. *Trage dieses Gold, welches dein Vater vorher trug. | Die rechte Hand des zum Himmel gehenden Vaters wische du ab. ||*

Das Abwischen beseitigt wohl den an der Hand durch Abstreifen des goldenen Ringes begangenen Frevel.

57. *Welche Lebenden und welche Todten, welche geboren sind, und welche noch geboren werden, | denen ströme ein Bach von ghrīta, ein netzender madhu-Strom. ||*

Statt jajniyāḥ ist jajnayāḥ zu lesen: — »das Land wo Milch und Honig fliesst« ist auch bei uns noch ein Bild des Segens; speciell in der Welt der Seligen fliessen diese Ströme (ghṛitakulyāḥ, payāḥ°, madhu° (Çatap. XI, 5. 6. 4).

58-60. Für diese drei dem Rik entlehnten Verse (IX, 86, 19. VI, 2. 10. IX, 86, 16), die der Reihe nach an Soma, Agni, und wieder an Soma gerichtet sind, liegt aus dem Inhalt kein directer Bezug zum Todtenritual vor, und auch Kauçika hat keine Verwendung für sie. Alle drei Verse zeigen erhebliche Varianten (meist Verballhornungen) zum Rik-Texte: sie gehören wohl zu einer soma-Spende an die Väter (cf. v. 61).

58. *Der Stier unter den Weisen läutert sich, der einsichtige, der Förderer der Sonne, der Tage, der Morgenröthen, des Himmels; | der Odem*

der Flüsse, macht klingen die Becher, in des Indra Herz eindringend, mit Geisteskraft.

matinām ist hier masculinisch zu fassen (μαυτις) s. anuv. 3, 63; — somo R. und Sāmas. I, 569. 2, 171; sūro A. (was ja ganz guten Sinn giebt); — alnaḥ R.. ahnām A. Sām. (beide Male). — pratarito 'shaso R., °to 'shasām A. (°ta ush° ist wohl nur ein Fehler der Ed.?). Sām. (beide Male). — krāṇā R. (die alte Lesart?), prāṇā Sām. (beide Male), prāṇaḥ A., — avivaçat R., acikradat A. Sām. (beide Male), — hārdy āviçan manishibhiḥ R. Sām. (beide Male) hārdim āviçan manishayā A. (dies ist besser als °shibhiḥ).

59. *Dein flimmernder Rauch möge einhüllen, am Himmel seiend, licht, ausgebreitet. | Denn wie mit dem Lichte der Sonne glänzest du mit (deinem) Leibe, o du Reinigender! ||*

ṛiṇvati R., ūṛnotu A., — pāvaka, wie fast stets, so auch hier pavāka zu sprechen; — krip, corpus.

60. *Vorwärts geht der Strom zum Stelldichein des (mit) Indra. Der Freund verletzt nicht das dem Freunde (gegebene) Versprechen. | Wie ein Liebhaber zu den Weibern hinzukommen (strebt, so) soma zu den Bechern, auf hundertbahnigem Pfade. ||*

pro ayāsīd indur R. Sāma I, 557. II, 564, pra vā (für vai! secundär) eti indur A., — nishkṛitam R. Sām. (beide Male), nishkṛitim A., — saṃgiram R. Sām. (beide Male), saṃgiraḥ A., — marya iva yuvatibhiḥ samarshati R. Sām. (beide Male), marya iva yoshāḥ samarshase A. (wobei samarshase in alterthümlicher Weise als infinitiver Dativ zu fassen ist?).

61-65. Diese fünf Verse gehören zu einer Spende an die Väter. Der erste Vers (Rik I, 82, 2), sowie die Verse 63-65 kommen nach Kauçika beim piṇḍapitriyajna zur Anwendung, v. 62 nach 83, 27 bei einem Opfer an dieselben des Abends, wenn die Knochen des Todten verloren gegangen sind (asthināçe). Mit v. 61 schüttelt man nach 88, 27 den Schurz aus (?uttarasīcam avadhūya), mit v. 63 treibt man die Väter fort (88, 28), mit 64 werden Reisskörner (taṇḍula) geopfert (88, 5) und mit v. 65 wird nach 89, 14 das Feuer wieder hereingeholt.

61. *Sie assen, sie berauschten sich, sie schüttelten die Lieben(?) ab, | sie rühmten sich, selbstglänzend. Als jüngste Sānger(?) bitten wir. ||*

priyā R. und alle sonstigen Texte¹, priyā° A., — navishṭhayā mati R. und alle sonstigen Texte, yavishṭhā imahe A. — (der Rik-Refrain yojā nv indra te hari fehlt). — Wenn der Vers wie hier, und in den Yajus-Texten, auf die Väter angewendet wird, müssen sie als Subject gedacht und unter den priyās sie verstanden wer-

¹ s. v. SCHRÖDER, Index zu Maitr.

den. Im Rik und Sāmaveda (1, 415) sind darunter entweder die yajamānās (Sāy.) oder die Götter zu verstehen. Der Sinn des zweiten pāda scheint zu sein: sie waren so ausgelassen, dass sie (*Alles*) von sich abschüttelten, alle Sorgen vergassen; cf. den späteren avadhūta, absolutus. Bezeichnung eines religiösen Bettlers. Was aber soll die hiesige Lesart: priyān, »sie schüttelten die Lieben von sich ab«? soll dies etwa bedeuten: sie waren so ausgelassen, dass sie auch *alle Sorge* für ihre *Lieben* vergassen (cf. die symbolische Handlung des Abschüttelns des oberen Kleidzipfels bei Kauçika). — Nicht minder auffällig und mir denn auch völlig unklar, ist die hiesige selbständige Lesart des vierten pāda, in welcher yaviṣṭha an das navishṭha der anderen Texte (das aber eventuell gar nicht von nava, sondern von √nū kommt, so Sāyana) erinnert. Man möchte *hier* den Accusativ (viprān) lesen, der in pāda 2 so befremdlich ist.

62. *Kommt her, Väter! soma-würdig, auf den tiefen, von den Vätern begangenen Pfaden, | Lebensdauer uns gebend und Nachkommenschaft und hänget Euch an uns mit Füllen von Reichthum. ||*

63. *Geht (nun wieder) fort, Väter! soma-würdig, auf den tiefen, vollgedrängten Pfaden. | In einem Monat kommt dann wieder her zu unsern Häusern, um havis zu verzehren, gute Nachkommenschaft habend, gute Mannen habend.*

pūryānāiḥ im padap. (WHITNEY Index p. 187) durch pūḥ-yānāiḥ erklärt: wir hatten das Wort, das ich als pūryamāṇa auffasse, schon in 1, 57 (wo der Rik pūrveybhīḥ liest); metri c. ist pūriyānāiḥ zu lesen, und daher immerhin auffällig, dass nicht die (auch metrisch) richtige Form pūryamāṇāiḥ dasteht: — der dritte pāda zeigt, dass es sich hier um ein monatliches Manenopfer handelt: — statt suvirāḥ möchte man suvirān (zu grihān hinzuziehen) lesen; suprajasaḥ ist ja ebenso gut wie als Nominativ auch als Accusativ zu fassen.

64. *Wenn Agni von Euch ein Glied zurückliess, als er (Euch) zur pitri-Welt führte, der Jātavedas, | das mache ich Euch (hier) wieder ganz. Im Vollbesitz Eurer Glieder (sāṅgih), Väter, mögt Ihr im Himmel Euch erfreuen.*

65. *Jātavedas war als Bote ausgesandt, Abends, beim Neigen des Tages, als ein von den Männern zu Begrüssender. | Du gabst (die Spende) den Vätern. Mit Lust (scadhayā, √svad?) assen sie. Iss nun auch selbst, o Gott, die dargebotene Spende. ||*

66. 67. Diese beiden Verse wenden sich wieder an den Todten, und zwar bezieht sich der erste entschieden auf Begräbniss, nicht auf Verbrennung, nach Kauç. 86.10 (Schol. p. 370) jedoch auf das Schichten des cmaçāna mit Steinen (çilābhīḥ) und Brennziegeln (iṣṭākābhīḥ) über den gesammelten Knochenresten (cf. 2, 50. 3, 49). Für v. 67 hat Kauçika keine Verwendung.

Dort ist das Loch (die Gruft), hier ist dein Geist. Wie Weiber das Knäblein, bedecke du ihn, o Erde. ||

kakutsala, »vielleicht Liebkosungswort für kleine Kinder« Pet. W.. ich weiss auch nichts Besseres; cf. 2, 50 mātā putraṃ yathā sicā, 51 jāyā patim iva vāsasā.

67. *Es mögen leuchten die Welten, wo die Väter sitzen, ich setze dich in die Welt, wo die Väter sitzen.*

68. Es folgt ein kurzer Spruch aus einem Väteropfer, nach Kauç. 87, 27 zum piṇḍapitriyajna gehörig beim Aufstreuen von barhis.

68. *Welches unsere Väter sind, für die bist du barhis.*

69. 70. Zwei Verse (69 = Ṛik I. 24, 5) zur Entsühnung der Lebenden. Der Tod ist eine Strafe Varuṇa's, vor der dieselben hierdurch gefeit werden sollen. Nach Kauç. 84, 8 vollzieht damit der Älteste der Hinterbliebenen eine Begiessung (avasiñcati, am ersten Tage nach der Verbrennung der Leiche).

69. *Löse, o Varuṇa! den obersten Strick von uns, ab den unteren, weg den mittleren. | Dann mögen wir, o Aditya, in deinen Gebote schuldlos sein für (alle) Ewigkeit (? aditye) ||*

70. *Fort von uns löse, Varuṇa, die Stricke sämmtlich, den der beim Zusammenziehen gebunden wird, wie den der bei dem Auseinanderziehen (dient). | Dann wollen wir leben hundert Herbste, durch dich, o König, die verborgenen Dinge behütend. ||*

samāme, vyāme contractio, distractio; — oder ob etwa hier: Vertrag? und Bruch desselben? — gupitā = gupitāni, guptāni, aus der irrthümlich und secundär aus go-pa erschlossenen √gup.

71-80. Diese Sprüche gehören zu einem Väteropfer, nach Kauçika zum piṇḍapitriyajna, nach 87, 8 bei der Herausnahme von je drei mushti (Handvoll) Korn für jede Gabe, nach 88, 4. 11 bei der Darbringung der Spenden.

71. *svadhā, namas, dem Agni kavyavāhana, — 72. .. dem mit den Vätern verbundenen Soma pitrimant, — 73. .. den mit dem Soma verbundenen Vätern, — 74. .. dem mit den Vätern verbundenen Yama.*

75. *dies ist hier für dich, Urgrossvater!, svadhā, und für die, welche nach dir sind, — 76. ..., Grossvater! ..., — 77. ..., Vater! ...*

78. *svadhā den auf der Erde weilenden Vätern, — 79: .. im Luftraum .., — 80. .. in Himmel ..*

kavyavāhana aus kravya°, — pratāmaha, tatāmaha, tata, zärtliche Bezeichnung, cf. unser: Tante (wohl auch: Tahte), ohne Lautverschiebung, weil eine Art Onomatopöon.

81-87. Auch diese Sprüche gehören einer gleichen Gelegenheit an, s. Kauç. 88, 26; sie kehren resp. mit Varianten auch im Yajus-Ritual des piṇḍapitriyajna wieder, s. Vs. II, 32.

81. *namas, Väter! eurer Kraft, namas, Väter! eurem Saft.*

82. ... *Grimm (bhāna), ... Zorn (manyu).*

83. ... *dem, was bei Euch grausig (ghoram), ... was bei Euch hart (krūram) ...*

84. ... *was bei Euch günstig (śivam), ... was bei Euch heilvoll (syonam).*

85. *namas Euch, Väter! svadhā Euch, Väter!*

86. ... *welche Väter dort sind, Väter! dort seid ihr; dort hinter Euch sind sie, Ihr möget die Besten von ihnen sein.*

87. *Welche Lebenden hier sind, o Väter! hier sind wir; hinter uns sind sie, wir mögen die Besten von ihnen sein.*

In v. 86 ist pitara vor 'tra, in v. 87 pitaro vor jivā Vocativ, daher tonlos zu lesen.

88. Auch dieser Vers (Rik V, 6, 4) gehört zu der gleichen Gelegenheit und zwar nach Kauç. 89. 13, wozu auch der Inhalt stimmt, zur Einlegung von Brennholz (samidho 'bhyādadhāti).

88. *Wir wollen dich anzünden, o Gott Agni, den leuchtenden, alterlosen, | welches (so dass dies) als deine preiswürdigste Entzündung am Himmel leuchten mag. Bringe Saft deinen Sängern. ||*

Fünf achtsilbige pāda, — à te agne R., à tvā 'gne A., syā R., sâ A.

89. Dieser Vers (Rik I, 105, 1) hat zunächst keine Beziehung zum Totenritual, Kauçika hat auch keine Verwendung für ihn.

89. *Der Mond läuft zwischen den (Wolken-)Gewässern am Himmel dahin wie ein Vogel. | Nicht finden, o Ihr mit goldener Radfelge! die Blitze eure Spur. Ihr beiden Welten! vernehmet dies mein (Wort). ||*

vidyuto R. (Vocativ), vidyūto A. (Nominativ). — Man möchte meinen, dass hier unter den »mit den goldenen Felgen Leuchtenden« die zum Himmel aufsteigenden *Fronnen* zu verstehen sind¹; so wenigstens würde der Vers einen Bezug haben, der ihn mit Recht an den Schluss dieses Buches gebracht hätte; — auch vidyutaḥ, Vocativ, liesse sich gut auf sie beziehen; — pāda 5 ist der Schlussrefrain einer grösseren Anzahl von Versen, resp. Liedern im ersten maṇḍala.

¹ im Rik, wo vidyutaḥ Vocativ ist, gehört hirānyanemayaḥ dazu, resp. beide Wörter zusammen.

Beiträge zum Studium der Individualität.

VON W. DILTHEY.

(Vorgetragen am 25. April 1895 [s. Jahrg. 1895, St. XXI, S. 419].)

Mit dieser Abhandlung beginne ich Beiträge zum Studium der individuellen Unterschiede in der Menschennatur: dieselben gehören also der vergleichenden Psychologie des Menschen an. Die beschreibende und zergliedernde Psychologie breitet sich in der vergleichenden Psychologie aus, wie der Stamm eines Baumes in seinen Zweigen. Das beschreibende und zergliedernde Verfahren setzt sich in dem vergleichenden fort. Während aber die allgemeine Psychologie, auf welche ich mich in der letzten Abhandlung beschränkt habe, die Gleichförmigkeiten des Seelenlebens zu ihrem Gegenstande hat, sucht die vergleichende gerade die individuellen Differenzen, die Abstufungen der Unterschiede und die Verwandtschaften einer wissenschaftlichen Behandlung zu unterwerfen. Die allgemeine Seelenlehre lässt diese Unterschiede zurücktreten. Ihre Beschreibung und Analyse ist überwiegend auf die in allen Individuen gleichartigen Bestandtheile und die in allen gleichförmigen Prozesse des Seelenlebens gerichtet. Sie möchte den Zusammenhang, wie er am normalen Menschen überall einstimmig auftritt, erfassen. Die ganze Menschheit bildet ihr Object, aber sie sucht das Gleichartige und Gleichförmige in ihr zu erfassen, unter Abstraction von den individuellen Unterschieden, von deren Abstufungen und von den so bedingten Verwandtschaften. Gerade diese Verhältnisse macht die vergleichende Seelenlehre zu ihrem Gegenstande. Damit ergreift sie nun Probleme von der grössten Bedeutung. Auch sie hat die Menschheit zu ihrem Objecte. Aber auf dem Grunde der Gleichartigkeit von Bestandtheilen und der Gleichförmigkeit von Processen, wie sie durch alle Individuen der Menschheit hindurch gehen, treten in dieser Menschheit nun Individualität, Abstufungen der Unterschiede zwischen Individualitäten, Verwandtschaft, Typus auf: diese bilden das Object der vergleichenden Psychologie. Eben in der unermesslichen Fülle singulärer Gestaltungen lebt sich die Menschheit aus. Welche Probleme entstehen hier gerade aus der regelmässigen Verbindung individuell

differenzirter Züge zu typischen Grundformen des Seelenlebens! Solche Grundformen sind die beiden Geschlechter, die Racen, die Nationalitäten, die landschaftlichen Besonderheiten, die Verschiedenheiten des mitgegebenen Naturells, innerhalb derselben die auffälligen Typen der vier Temperamente, nun gar die elastische Fülle ausgebildeter Unterschiede, wie sie den Dichter vom Religiösen, den Mann der Wissenschaft von dem des praktischen Lebens, den Griechen der perikleischen Zeit von dem Italiener der Renaissance trennen. Die vergleichende Psychologie möchte nun beschreiben, wie in solchen typischen Grundformen bestimmte Züge regelmässig verbunden sind und die Processe erkennen, welche in dieser Besonderung des allgemeinen Seelenlebens wirksam sind. Indem die Seelenlehre diese Aufgaben zu behandeln sucht, tritt sie in die Reihe der vergleichenden Geisteswissenschaften.

1.

Gleichartigkeit der Menschennatur und Individualität.

Die Geisteswissenschaften gehen aus von dem in der inneren Erfahrung gegebenen seelischen Zusammenhang. Darin, dass Zusammenhang im Seelenleben primär gegeben ist, besteht der Grundunterschied der psychologischen Erkenntniss vom Naturerkennen, und da liegt also auch die erste und fundamentale Eigenthümlichkeit der Geisteswissenschaften. Da im Gebiet der äusseren Erscheinungen nur Neben- und Nacheinander in die Erfahrung fällt, könnte der Gedanke von Zusammenhang nicht entstehen, wäre er nicht in der eigenen zusammenhängenden Einheitlichkeit gegeben. Diese ist ohne Hypothesen über eine einheitliche Spontaneität oder seelische Substanz, durch unsere inneren Wahrnehmungen und deren Verbindungen, im Structurzusammenhang des Seelenlebens gegeben. Von demselben sind alle Einheitsbildungen und alle einzelnen Zusammenhänge umfasst. Hinter diesen Zusammenhang können wir nicht zurückgehen: er ist die einheitliche Bedingung für Leben und Erkennen. So enthält er den sicheren Ausgangspunkt für die Psychologie. Darin, wie in diesem Structurzusammenhang Wahrnehmung und Denken mit Trieben und Gefühlen und diese mit Willenshandlungen in einander greifen, ist innere Zweckmässigkeit als Grundeigenschaft des seelischen Zusammenhangs primär gegeben. Nun erwirkt dieser Structurzusammenhang mittelst der zunächst nur der Beschreibung und Analyse zugänglichen Processe der Association, Reproduction und Verschmelzung weiter die structurelle und zweckmässige Gliederung des erworbenen seelischen Zusammenhangs, der dann die bewussten Acte bedingt und die Erinnerung

ermöglicht. Er erwirkt die zunehmende Articulation der seelischen Leistungen, welche in der Entwicklung der geistigen Lebenseinheit stattfindet. So macht dieser Structurzusammenhang, als eine einheitliche Kraft, dies Wort ohne jede metaphysische Substantialisirung genommen, den lebendigen Wirkungszusammenhang innerhalb des Seelenlebens und der geschichtlichen Welt wenigstens innerhalb eines gewissen Umfangs verständlich. Und so kann er nun auch einer beschreibenden und analytischen Psychologie einen sicheren und naturgemässen Gang von dem Ganzen zu den Gliedern, von dem am meisten umfassenden Zusammenhang zu den Einzelzusammenhängen ermöglichen¹. Auch für das Verständniss der Indivi-

¹ Diese obigen Sätze über den Structurzusammenhang näher zu entwickeln und ihren Werth für die Gestaltung einer beschreibenden und zergliedernden Psychologie darzuthun, war der Zweck der Abhandlung Sitzungsberichte 1894, 20. December; nicht aber handelt es sich in ihr, wie der Aufsatz in der Zeitschrift für Psychologie von Hrn. EBBINGHAUS (1895, October) annimmt, um bessere Würdigung der psychischen Einheiten im Allgemeinen (S. 177 f.), auch nicht um die Thatsache der Structur, welche nicht bloss den Psychologen, sondern nach Obigem jedem über sich Reflectirenden geläufig ist (S. 193). Wenn nun der eben erwähnte Aufsatz einwendet, dass auch das von mir skizzirte Verfahren hypothetischer Bestandtheile und ihrer Erprobung an den Thatsachen bedürfe, so habe ich das selbst ausgesprochen (S. 2. S. 53), hier liegen die Berührungspunkte zwischen constructiver und beschreibender Psychologie; trotzdem ist, dabei bleibt's, Stelle und Tragweite des Hypothetischen in einer derartigen analytischen Psychologie eine gänzlich andere, als wenn die analytischen Ergebnisse durch Hypothesen von selbständigen Empfindungseinheiten, psychophysischem Parallelismus, Determinismus, unbewussten Vorstellungen ergänzt werden und nun hieraus construirt wird. Denn zunächst ist der Structurzusammenhang selbst in ganz sicherer Weise gegeben. Wie seine einzelnen Glieder stückweise erfahren und miteinander verbunden werden, ist S. 33. 34. 38. 68 eingehend dargelegt. Doch wird in den einzelnen probirenden oder die Erinnerung nachträglich aufmerksam distinguirenden Acten nur der im Lebensverlauf selber von einer Vorstellungslage zu einer Willensbestimmung fortgehende Structurzusammenhang, wie er der Ausdruck unserer einheitlichen structurellen Lebendigkeit ist, zu solchem distinct constatirenden Bewusstsein gebracht. Durchlaufen wir ja auch in den Erinnerungen aus unserem früheren Leben den ganzen Zusammenhang in einheitlichem Zuge. Aus solchen einzelnen Fällen wird dann der allgemeine Begriff des Structurzusammenhangs abstrahirt und auf das Ganze des Seelenlebens übertragen. In diesem Sinne ist (im Gegensatz zu Zeitschr. 192 f.) der Ausdruck: »Der Structurzusammenhang wird erlebt« (S. 68) zu verstehen, worauf ja der Zusammenhang mit dem vorhergehenden Satze hinführt; ebenso S. 72. Ferner ist ebensowenig gegründet, wenn die Sicherheit dieser Erfahrung Zeitschr. S. 189 herabgemindert wird durch die Einbeziehung der Auslegung thierischer Bewegungen, in denen der Structurzusammenhang sich äussert. Auf solche thierische Bewegungen nahm ich vielmehr nur Bezug, um zu den inneren Wahrnehmungen und deren Verbindungen überzuleiten; die Zergliederung der Vorgänge, in denen wir des Structurzusammenhangs gewiss werden, kommt natürlich mit keiner Silbe auf die Auslegung jener Bewegungen zurück, und so durfte mir eine solche Gedankenfolge nicht unterschohen werden. Bleibt es so bei der erkenntnistheoretisch und psychologisch so wichtigen völligen Sicherheit der Kenntniss vom Structurzusammenhang, so steht es mit dem weiter skizzirten Verlauf der analytischen Psychologie, welcher nun den Structurzusammenhang gerade als »Erkenntnissmittel« braucht (gegen Zeitschr. 192), freilich

dualität wird er sich uns nun wichtig erweisen. Das Ideal der Geisteswissenschaften ist ja das Verständniß der ganzen menschlich-geschichtlichen Individuation aus dem Zusammenhang und der Gemeinsamkeit in allem Seelenleben. Wenn der innere Zusammenhang des Seelenlebens durch Verbindung der Erfahrungen im Denken erfaßt, beschrieben und analysirt ist, wenn die Gleichförmigkeiten in der Verbindung der

etwas anders; die »Inductionen«, »Schlüsse auf das Nichtgegebene«, »Hypothesen, welche einzeln dem wissenschaftlichen Gedankengang eingeordnet sind« (S. 5), »Erproben von Hypothesen als wichtigste Methode psychologischen Fortschreitens«, welche nach diesen meinen ausdrücklichen Worten in dem weiteren Verlauf der analytischen Psychologie auftreten (S. 53), können Ziele, wie die Analyse der seelischen Vorgänge oder Producte, die Feststellung von Einzelzusammenhängen natürlich nicht in einer keinem Zweifel ausgesetzten Weise erreichen. Das versteht sich von selbst. Aber etwas ganz Anderes wäre es freilich, wenn ich von geringmerklichen Vorgängen oder Thatsachen, vom Innerwerden, das schwer gegenständlich gemacht werden kann, von sofortigem Vergessen, als constatirbaren Thatsachen, zu der Hypothese »unbewusster Vorstellungen« überginge. Indem mir dies zugeschrieben wird (S. 193), ist es dann leicht, die Unterschiede der skizzirten analytischen Psychologie von der constructiven (in Bezug auf deren begriffliche und historische Bestimmung ich an anderer Stelle die Einwürfe richtig stellen werde) in ein Nichts oder so gut als ein Nichts verschwinden zu machen. Diese Hypothese von den unbewussten Vorstellungen habe ich S. 40 entschieden abgelehnt, und hiernach war es wohl billig, den einzelnen Ausdruck: »nicht fictive Essenzen, sondern psychische Wirklichkeiten« zu interpretiren, der nach dem ganzen Zweck der Seiten 50 ff. an den Willenszusammenhängen festlegen will, dass sie, als solche, in die Erfahrung fallen können, wie ich sie mir ja eben als Zusammenhang, der mein Handeln bestimmt, jederzeit zum Bewusstsein bringen kann. Wird mir dann in Bezug auf die Durchführbarkeit einer solchen analytischen Psychologie das Bedürfniss, doch auch den Zusammenhang der Reproduction zu erklären, entgegengehalten (Zeitschr. 187): so unterscheide ich ja eben den lebendigen Wirkungszusammenhang, dessen Glieder im Bewusstsein liegen, von den zwischen Nichtbewusstem und Bewusstem verlaufenden Vorgängen, und hebe hervor, dass letztere in einer solchen analytischen Psychologie nur nach Abfolge und Zusammenhang beschrieben werden können (S. 40 ff.). Und wo hätte ich in der Darlegung des Zusammenhangs der Entwicklung solche Fragen einer analytischen Psychologie überschritten? Wird mir endlich die in Beschreibung und Analyse enthaltene Unsicherheit entgegengehalten, so hebe ich sie ja selbst hervor (S. 2), auch können Vergleichung der Ergebnisse verschiedener Beobachter und Experiment diese Unsicherheit eben nur mindern (übrigens kann bei Beschreibung der Aufmerksamkeit diese wirklich [trotz Zeitschr. 201], weil sie eben verschiedene Seiten hat, ohne Widerspruch zugleich als »verstärkte Bewusstseinsregung« beschrieben und ein »willentliches Verhalten« an ihr herausgehoben werden, wie auch bei anderen Psychologie beides nebeneinander vorkommt). Aber eine Psychologie, wie ich sie skizzirte, welche von einer sicheren Grundlage aus dem lebendigen Wirkungszusammenhang im Seelenleben nachgeht und in diesem Verlauf Beschreibungen, Analysen, Einzelzusammenhänge vorlegt, deren etwaige Unsicherheit durch andere Beobachter überall controlirt und auf die Probe weiterer concreter Untersuchung gestellt werden kann, ist doch in Bezug auf die in ihr zurückbleibende Unsicherheit nicht dem Grad (Zeitschr. 197 ff.), sondern der Art nach unterschieden von dem hypothetischen Charakter einer Psychologie, welche das in die Erfahrung Fallende zu einem Causalzusammenhang durch Hypothesen wie psychophysischen Parallelismus, unbewusste Vorstellungen etc. ergänzt und glaubt, solche Ergänzungen an den Erscheinungen erproben zu können. Es bleibt dabei, dass dies Verfahren einstweilen zwecklos ist, weil bei der geringen Bestimmtheit

Bestandtheile und in den Einzelzusammenhängen, die in jedem menschlichen Seelenleben auftreten, festgestellt sind: dann entsteht die Aufgabe der Einordnung des Besonderen, der ganzen Gliederung und Individuation der geistig geschichtlichen Welt in diese Gemeinsamkeit und diesen Zusammenhang.

Eine andere Eigenthümlichkeit der Geisteswissenschaften ist dann von den weiteren Eigenschaften ihres Erfahrungskreises abhängig. In jedem einzelnen Seelenleben strebt sein Structurzusammenhang, eine befriedigende seelische Verfassung herbeizuführen, und so ist das Bewusstsein eines selbständigen inneren Werthes von dem sich Fühlen jedes Individuums unabtrennbar. Hieraus ergibt sich, dass der Schwerpunkt der Geisteswissenschaften aus dem Erkennen des Generellen, in welchem unter Abstraction von den Unterschieden alle einzelnen Menschen übereinstimmen, hinübrückt in das grosse Problem der Individuation. Die Wissenschaft strebt hier sich der Fülle des individuellen Lebens zu bemächtigen. Aus dem liebevollen Verständniss des Persönlichen, dem Nacherleben der unerschöpflichen Totalitäten, als welches in der eigenen Lebensmächtigkeit gegründet ist, entspringen so die grossen historischen Schöpfungen. In der Biographie am einfachsten stellt sich diese selbständige Werthung der Person, welche den Geisteswissenschaften eigen ist, dar. Und an die Darstellung des Singularen, welche doch Erkennen des Zusammenhangs schon enthält, schliesst sich nun die Aufgabe, Unterschiede, Abstufungen, Verwandtschaften, kurz die Individuation dieser menschlich-geschichtlichen Wirklichkeit nach ihren Zusammenhängen, deren Kern die Motivation ist, zu erfassen.

Aus den Eigenschaften des Erfahrungskreises der Geisteswissenschaften ergibt sich dann noch ein weiterer Zug. Die Auffassung eines Zusammenhangs in einem Seelenleben fanden wir nach dessen Structur von seiner selbständigen Werthung unabtrennbar. Sehen des Thatsächlichen ist daher mit Vollkommenheitsvorstellungen ver-

dieser zur Verification verwandten Erscheinungen verschiedene Hypothesencomplexe gleich gut erprobt werden können und diese Hypothesen für die Einzelerklärung doch nichts leisten. Und auch dabei bleibt es, dass »Eigenschaften« wie das Auftreten von Nothwendigkeit im Denken und von Sollen oder Normen im Handeln bisher noch keine »überzeugende Zergliederung gefunden haben« (S. 18). Woraus mir freilich die Behauptung, sie seien »irreductible Dinge«, nicht hätte gemacht werden sollen (Zeitschr. 182). Dies ist ungefähr so richtig, als wenn die Zeitschrift mich sagen lässt: »die constructive Psychologie hätte eigentlich Nichts geleistet« (S. 166) oder: die Associationspsychologen »machten sich Vorschriften darüber, ob die Zahl ihrer Elemente gross oder klein sein müsse« (S. 180). Ich erwarte eine überzeugende Zergliederung solcher Thatsachen oder auch der heroischen Willenshandlung, welche sich zu opfern und das sinnliche Dasein wegzwerfen vermag. Es wird wohl, sage man nun zunächst oder für immer, im Seelenleben etwas Incommensurables anerkannt werden müssen.

bunden. Das was ist, erweist sich als nicht lösbar von dem, was es gilt und was es soll. So schliessen sich an die Thatsachen des Lebens die Normen desselben. Das Wesenhafte in den Lebenserscheinungen ist der Ausdruck des lebendigen Werthzusammenhangs in ihnen, und dies Wesenhafte drückt sich seinerseits in den Idealvorstellungen und in den Normen aus, welche die Äusserungen dieses Lebens von innen regeln. Hier entspringt ein grosses methodisches Problem, von dessen Auflösung der Zusammenhang der Geisteswissenschaften abhängt. Die theoretischen Sätze dürfen nicht losgelöst werden von den praktischen. Die Wahrheiten dürfen nicht gesondert werden von den Idealvorstellungen und den Normen. Denn diese Trennung in zwei Classen von Sätzen, von welchen die einen enthalten, was ist und die anderen sagen, was sein soll, nimmt den Erkenntnissen ihre Fruchtbarkeit und den Idealen und Normen ihren Zusammenhang und ihre Begründung. Sonach gilt es, den Zusammenhang zu finden, in welchem aus dem Wesenhaften der grossen menschlichen Lebensbethätigungen die Normen derselben hervorgehen. Da Thatsachen und Normen untrennbar verbunden sind, geht die Verknüpfung beider durch alle Geisteswissenschaften hindurch. Ihr Kennzeichen in der Psychologie ist die Unterscheidung des Normalen als ihres nächsten Gegenstandes von dem Anomalen; sobald man aber erst einmal hierauf aufmerksam geworden ist, so bemerkt man, wie diese Unterscheidung in der ganzen psychologischen Begriffsbildung bedeutsam mitwirkt. Dann sind alle systematischen Geisteswissenschaften so structurirt, dass die Erkenntniss des entsprechenden Thatsachensystems in sich die Praemissen für die Normen desselben enthält, und zwar dieses eben, weil Werthung und Zweckzusammenhang schon im Thatsachensystem enthalten ist. Denn dieses Thatsachensystem ist schliesslich überall in der Structur des Seelenlebens begründet, und diese enthält die Richtung auf Erzeugung der Lebenswerthe in sich. Ja selbst die Historie wird immer Beschreibung, ursächliche Erkenntniss und Urtheil verbinden: nur nicht ausschliesslich moralisches Urtheil, sondern dasjenige, das aus den Werthbestimmungen und Normen aller menschlichen Lebensbethätigungen hervorgeht. Verwerflich, obwohl sittlich ehrwürdig, ist das ausschliesslich moralische Urtheil eines SCHLOSSER oder GERVINUS, aber Urtheil über das Geschehene ist an und für sich von der Darstellung desselben unabtrennbar.

Aus diesen Erörterungen erhellt das Verhältniss zwischen der generellen und der vergleichenden Psychologie. Geistige Lebens-einheiten, die unter Umständen stehen, bieten sich zunächst dem Verstehen dar. Aus ihrer Lebendigkeit und ihrer Werthentwicklung ergibt sich ihre Singularität, sowie das dieser zukommende selbst-

ständige Interesse. Es ist unvermeidlich, dass alle durch diese Einheiten gebildeten Lebensformen denselben singularen Charakter zeigen. Sonach kommt dieser schliesslich der ganzen geistigen Welt zu. Aber dieselbe hat von der Lebenseinheit aufwärts auch eine andere Seite. Sie zeigt Gleichartigkeit und Gleichförmigkeit. Dies folgt schon aus dem Verhältniss der Naturgrundlage zu dem Geistigen. Grosse gesetzliche Verhältnisse durchwalten die ganze Natur, und indem sie das bedingende Milieu für die geistige Welt bilden, äussern sie sich in dieser durch eine Gleichförmigkeit ihrer Wirkungen. Es ist aber zugleich durch die Gleichartigkeit und innere Verwandtschaft des Geistigen bedingt. In dieser geistigen Welt selbst besteht eine Gleichartigkeit und innere Verwandtschaft, welche sich als Allgemeingültigkeit im Denken, Übertragbarkeit der Gefühle, logisches Ineinandergreifen der Zwecke und als Sympathie äussert. Schon die Stoa, die durch sie bedingte römische Jurisprudenz und das auf sie gegründete natürliche System des 17. Jahrhunderts hat diese Gleichartigkeit der Menschennatur unter allen Himmelsstrichen und unter allen geschichtlichen Bedingungen herausgehoben.

So sind von der geistigen Lebenseinheit ab bis zu den Systemen der Cultur in den Formen der Organisation überall Gleichförmigkeiten verbunden mit der Individuation. In jeder einzelnen Geisteswissenschaft kommt diese Verbindung zum Ausdruck. Sie bildet eines der eigensten Probleme der Geisteswissenschaften. Sie ist für die Gestaltung einer jeden von ihnen von entscheidender Bedeutung. Überall in denselben wird darum gekämpft, in welchem Umfang Gleichartigkeit, Gleichförmigkeit, Gesetze das Einzelne bestimmen, von welchen Punkten ab das Positive, das Geschichtliche, das Singulare auftritt. Insbesondere die Wirthschaftslehre, die Rechtswissenschaft und die Politik sind erfüllt von leidenschaftlichem Streit hierüber. Überall besteht auch die Tendenz, sich dem inneren Zusammenhang zu nähern, in welchem das Gleichförmige Grundlage der Individuation ist. Es sind nun die vergleichenden Methoden, durch welche das Positive, das Geschichtliche, das Singulare, kurz die Individuation selber Gegenstand der Wissenschaft wird. Schon die wissenschaftliche Bestimmung der einzelnen geschichtlichen Erscheinung kann nur durch die Methode universalgeschichtlicher Vergleichung vollzogen werden. Eine Erscheinung erleuchtet die andere. Alle zusammen erleuchten die einzelnen. Seit den tiefsinnigen Arbeiten von WINKELMANN, SCHILLER und den Romantikern hat diese Methode immer an Fruchtbarkeit gewonnen. An sie schliesst sich vermittelst der freien Verwerthung der Analogie zum Zweck der Verallgemeinerung, wie sie insbesondere seit der Aristotelischen Schule, POLYBIUS, MACCHIAVELLI und VICO grosse

Historiker und politische Denker geübt haben, diejenige vergleichende Methode, welche genau bestimmte allgemeine Sätze zu gewinnen strebt. Sie hat sich an der Sprachwissenschaft gebildet, wurde dann auf die Mythologie übertragen, und es liegt in der Consequenz des Dargelegten, dass jede systematische Geisteswissenschaft im Verlauf ihrer Entwicklung zu vergleichenden Methoden gelangen muss. Die Psychologie als Grundwissenschaft des ganzen Gebietes wird, indem sie vergleichende Wissenschaft wird, sehr viel dazu beitragen können, diese Tendenz in den Geisteswissenschaften unseres Jahrhunderts zu fördern und den Fortschritt in dieser Richtung zu beschleunigen.

2.

Allgemeine Gesichtspunkte in Bezug auf die menschliche Individuation.

Es sind nun für die Auffassung der menschlich-geschichtlichen Individuation allgemeine Gesichtspunkte aufgestellt worden, welche ich im Folgenden zusammenstelle. Ich gebe sie in dem allgemeinsten Zusammenhang, in welchem sie innerhalb der Geschichte der Philosophie zur Geltung gelangten. Dabei versteht sich von selbst, dass ihr Werth für uns nur von ihrer empirisch-psychologischen Begründung abhängen kann.

Soweit unsere Kenntniss des Universums reicht, dürfen wir annehmen, dass es aus denselben Stoffen zusammengesetzt sei. Und da mit den Gesetzen der Gravitation das Verhalten aller Gestirne übereinstimmt, welche eine zulängliche Beobachtung gestatten, so dürfen wir auch annehmen, dass dieselben Gesetze alle noch so verschiedenen Theile des Weltalls durchwalten. So bestehen in dem Weltganzen Constanz von Masse und Energie, Gleichartigkeit der Stoffe und Gleichförmigkeit in den gesetzlichen Beziehungen derselben zu einander. Und die psychischen Vorgänge, welche nun an der Materie auftreten (Ausdrücke freilich, bei denen immer hinzuzudenken ist: sofern sich in solchen abstracten Begriffen die menschliche Gegebenheit, aus der sie entnommen sind, ausdrücken lässt), zeigen ebenfalls in gewissem Umfang Gleichartigkeit ihrer Bestandtheile und Gleichförmigkeiten in ihrem Verlauf.

An dem Wirklichen tritt nun aber dem Intellect eine zweite Grundeigenschaft entgegen. Auf der Grundlage aller dieser Gleichförmigkeiten erhebt sich das Singulare. Jedes Singulare ist von dem anderen verschieden. LEIBNIZ forderte im Garten von Charlottenburg die Hofdamen der philosophischen Königin auf, zwei gleiche Blätter zu

suchen: so veranschaulichte er ihr sein Principium identitatis indiscernibilium. Und Gleichheit bezeichnet, wo von wirklichen und graduell abstufbaren Dingen der Ausdruck gebraucht wird, nur die Annäherung an das gänzliche Verschwinden jedes Unterschiedes. Seine höchste Anwendung hat dies Princip auf menschliche Lebenseinheiten. — Da aber ist es nun der Individuation des Wirklichen wesentlich, dass gewisse Grundformen, welche wir hier zunächst als Typen bezeichnen wollen, in dem Spiel der Variationen immer wiederkehren. In einem solchen Typus sind mehrere Merkmale, Theile oder Functionen regelmässig mit einander verbunden. Diese Züge, deren Verbindung den Typus ausmacht, stehen in einer solchen gegenseitigen Relation zu einander, dass die Anwesenheit des Einen Zugs auf die des anderen schliessen lässt, die Variation im Einen auf die im Anderen. Und zwar nimmt diese typische Verbindung von Merkmalen im Universum in einer aufsteigenden Reihe von Lebensformen zu und erreicht im organischen und dann im psychischen Leben ihren Höhepunkt. Dies Princip des Typus kann als das zweite, welches die Individuation beherrscht, angesehen werden. Dies Gesetz ermöglichte es dem grossen CUVIER, aus versteinerten Resten eines thierischen Körpers diesen zu reconstruiren. Und dasselbe Gesetz in der geistig geschichtlichen Welt hat FR. A. WOLF und NIEBUHR ihre Schlüsse ermöglicht. Seine Begründung und Verwerthung für die menschlich-geschichtliche Welt kann natürlich ebenfalls nur in psychologischen Erfahrungen liegen. — In der organischen und geschichtlichen Welt treten dann Abstufungen des Lebenswerthes der Gebilde auf, welche mit den Abstufungen der Articulation von Theilen oder Functionen in Verhältniss stehen. Es entstehen Reihen, in denen die Lebenswerthe in einer bestimmten Richtung zunehmen. So bilden den Gipfel der Arthropoden die Ameisen und Bienen, den Gipfel der Wirbelthiere bildet die menschliche Organisation. Schliesslich ist aber dieser Begriff des Lebenswerthes und was mit ihm zusammenhängt uns nur in der menschlich-geschichtlichen Welt primär gegeben. Das Princip, das hier innerhalb der Individuation zur Geltung gelangt, kann als das der Entwicklung bezeichnet werden. — Diese Verschiedenheiten und Entwicklungsstufen finden wir aber in der ganzen organischen und geistig geschichtlichen Welt in inneren Verhältnissen zu dem physischen und geistigen Milieu, in welchem sie auftreten. Bestimmte Unterschiede in diesem entsprechen bestimmten Unterschieden in der Individuation. Graden jener Unterschiede entsprechen Grade in diesen. Der einfachste und primäre Fall ist die Einzelperson, umgeben von ihrem Milieu, oder anders ausgedrückt unter physischen und geistigen Umständen. Darstellung dieses Verhältnisses ist jede Lebensgeschichte. Ebenso kann aber die Relation einer Staatsverfassung oder der Litteratur

eines Volkes zu den Naturbedingungen und den historisch-gesellschaftlichen Factoren analysirt werden. Von Aristoteles ab bis auf den grossen Analytiker TOCQUEVILLE und seine Nachfolger sind Staatsverfassungen und grosse Krisen des staatlichen Lebens einer solchen Analyse unterworfen worden. TAINE hat ein classisches Beispiel in seiner englischen Litteraturgeschichte gegeben, das Verhältniss litterarischer Zustände zu ihrem Milieu zu untersuchen, und die erheblichen Lücken, die er in seinen Analysen, z. B. der des Verhältnisses von SHAKSPERE zu den ihn umgebenden Umständen liess, fordern zu einer Fortbildung seiner Methoden auf. Soll dies Princip auf seine Tragweite für das Problem der Individuation und zugleich auch auf die Grenzen dieser Tragweite geprüft werden, so müssen die grossen gleichförmigen Beziehungen, welche zwischen der Individuation und den Umständen bestehen, theoretisch entwickelt werden. — Wie könnte man diese Verhältnisse in der Kürze aussprechen! Aber wenn die Gedankenmässigkeit des Weltalls in seiner universalen mathematischen Gesetzmässigkeit, in der Beziehung gleichartiger Theile nach quantitativ geordneten Gesetzen gelegen ist: so öffnete sich doch von jeher der Sinn der Welt für den künstlerischen Blick und für die philosophische Contemplation am tiefsten in dieser Individuation, in dieser Specification nach Individuen, Arten, Gattungen, Lebensformen, typischen Gestalten und typischen Verhältnissen. Wie GOETHE einmal sagt: die Natur scheine Alles auf Individualität angelegt zu haben. Wie dann die Natur-Philosophen verschiedener Länder dies Räthsel durch Begriffe, wie Individuation, substantiale Formen, bildende Kräfte, Entwicklung, Differentiiren und Integriren zu lösen suchen, wobei sie es freilich nur in allgemeinen Begriffen und den zu ihnen gehörigen Worten wiederholen.

Die höchste Stufe, in welcher diese Züge der Individuation alles Wirklichen auftreten, ist das menschlich-geschichtliche Leben. Auch auf dieser Stufe bilden Gleichartigkeit und Gleichförmigkeit die Grundlage der Individuation, diese erreicht aber hier ihren Höhepunkt. An ihr haftet nun auch hier ein selbständiges Interesse. Während wir in der Natur nur das Gesetzliche suchen, wird hier das Singulare zum Gegenstande der Wissenschaft. Wenn ich gewahre, wie erhitztes, flüssiges Blei, das in kaltes Wasser tropft, verschiedene wunderliche Formen annimmt, so kann ich an diesen Formen als solchen nur ein flüchtiges Interesse haben: an den Gesetzen, welche diese Formen bestimmen, haftet ausschliesslich die Aufmerksamkeit des Naturforschers. Und wenn im lebendigen Verhältniss für den Araber sein Pferd bereits einen selbständigen Werth als eine Individualität gewinnt oder für den Jäger sein Hund: unter

dem Gesichtspunkt der Naturwissenschaft ist doch jedes thierische Individuum nur nach seinem Verhältniss zur Art interessant. Wogegen immer neue Biographien die grosse singulare Thatsache FRIEDRICH der Grosse oder GOËTHE zu erforschen streben. Die Erforschung der hier auftretenden Abstufungen, Verwandtschaften, Typen ist daher von höchstem Interesse.

Man könnte nun annehmen, dass den dargestellten zwei Seiten am geistig-geschichtlich Wirklichen zwei Arten von Wissenschaften correspondirten, die generellen Theorien und die vergleichenden Wissenschaften. Aber gerade die in einem Gebiet bestehenden Bezüge zwischen diesen beiden Arten von Erkenntnissen sollen erfasst werden. Das Denken, welches auf den lebendigen Wirkungszusammenhang des Seelenlebens gerichtet ist und den Mittelpunkt der generellen Theorien bildet, soll nach dem modernen Ideal des Wissens auch die Individuation erhellen. Diese Aufgaben werden gerade durch Wissenschaften gelöst, deren jede die Feststellung des Gemeinsamen in einem Gebiete mit der in ihm verwirklichten Individuation zu Einem System zu vereinigen strebt.

Und zwar enthält unsere Erkenntniss nach ihrem gegenwärtigen Bestande drei Systeme von generellen Wahrheiten. Dieselben beziehen sich auf drei grosse Ordnungen von Inhalten am Wirklichen. Sie können nicht auf Einen die Wirklichkeit umfassenden Causalzusammenhang zurückgeführt werden. Das Ideal der Erklärung aller Erscheinungen durch Einen Inbegriff genereller Wahrheiten ist unerreichbar. Die mechanische Theorie der Erscheinungen hat zunächst da ihre Grenze, wo die Zelle auftritt. Wohl ist der Versuch methodisch gefordert, aus den bekannten chemischen und physikalischen Processen die Vorgänge in der organischen Natur, als welche einen Theil der äusseren Wirklichkeit bildet, abzuleiten. Aber solange dieser Versuch keinen ausreichenden Erfolg hat, müssen neue generelle Wahrheiten als hinzutretend zu unserer Erkenntniss der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Materie da eingeführt werden, wo die Zelle auftritt. Wenn wir dann an das organische Leben innere Zustände gebunden finden, welche im Menschen eine besondere Gestalt annehmen und auf Grund der inneren Erfahrung hier als die der menschlich-geschichtlichen Wirklichkeit beschrieben werden können: so besteht zunächst keine methodische Forderung, die generellen Wahrheiten, welche dieses Gebiet beherrschen, auf gesetzliche Verhältnisse in der äusseren Natur zurückzuführen. Je mehr das Naturerkennen die ihm gegebenen Erscheinungen auf die Bewegungen im Raum vertheilter Massen zurückführt, desto entschiedener sondert sich die im Selbstbewusstsein gegebene innere einheitliche Lebendigkeit von ihnen. Keine Zeit

ist absehbar, in welcher die gemeinsamen Züge im Verhalten dieser Lebendigkeit durch die Leistungen von Gehirnzellen und Nervenfasern begreiflich gemacht werden können. Und diejenigen, welche vom Eintreten einer solchen Zeit überzeugt sind, müssen doch inzwischen, bis sie eingetreten, den Werth derjenigen Arbeitsweise anerkennen, die für das menschlich-geschichtliche Gebiet psychologische Wahrheiten zu finden strebt, welche sowohl die Gemeinsamkeiten als die Individuation in ihm fassbar zu machen geeignet sind.

Die einzelnen Geisteswissenschaften heben durch einen Vorgang von Analysis und Abstraction einzelne Zweckzusammenhänge aus der menschlich-geschichtlichen Wirklichkeit heraus. Die generellen Wahrheiten, zu welchen sie gelangen, gelten entweder einfach von dieser ganzen Wirklichkeit, oder sie müssen doch einmal als Folgewahrheiten solcher, die von ihr gelten, unter Hinzunahme concreter Bedingungen, aufgezeigt werden können. Und zwar verhält sich die Psychologie zu diesen einzelnen Geisteswissenschaften als deren Grundwissenschaft. Beschreibend, analysirend und vergleichend eröffnet und begründet sie die Erkenntniss der menschlich-geschichtlichen Welt. Sie kann diese ihre Function nur erfüllen, wenn sie die Erklärungsprincipien für die in dieser Welt bestehende Individuation entwickelt.

3.

Die Kunst als erste Darstellung der menschlich-geschichtlichen Welt in ihrer Individuation.

Die menschlich-geschichtliche Welt, wie sie auf dem Grunde von Gleichförmigkeiten durch die so räthselhafte Individuation sich wie ein Stamm in getrennten Ästen ausbreitet, ist der centrale Gegenstand der darstellenden Künste, namentlich der Plastik, Malerei, erzählenden und dramatischen Poesie. Nur an der Peripherie dieser darstellenden Künste liegen die künstlerischen Nachbildungen der Thierwelt und der Landschaft, in denen das erlebte individuirte Seelenleben aus der Lebendigkeit des Künstlers in untere Stufen projicirt wird. Überall bereitet die darstellende Kunst nach einem grossen geschichtlichen Gesetze dem wissenschaftlichen Studium dieser Welt den Weg. Aber das, was diese Künste über die menschlich-geschichtliche Welt und deren Individuation in ihr aussprechen, das behält auch nach jeder wissenschaftlichen Erforschung dieses Gebietes seinen selbständigen Werth. Kein wissenschaftlicher Kopf kann je erschöpfen, und kein Fortschritt der Wissenschaft kann erreichen, was der Künstler über den Inhalt des Lebens zu sagen hat. Die Kunst ist das Organ des Lebensverständnisses.

Für die Auffassung der so entstehenden Beziehungen zwischen Lebenserfahrung, Kunst und Wissen kann so ein durchgreifendes Verhältniss in einem ersten Satze festgestellt werden. Wir können die Thatsache selber feststellen, dass die Auffassung der Lebenswirklichkeit durch die unlösliche Verbindung von Lebenserfahrung, Kunst und wissenschaftlichem Denken bedingt ist, ganz im Gegensatz zu der Naturerkenntniss, welche gerade auf der Abstraction von dem Sinnenschein der vulgären Erfahrung beruht. Auf jeder Stufe unseres geistigen Lebens besitzen wir unser Wissen über die menschliche Lebenswirklichkeit und die in ihr stattfindende Individuation im Zusammenhang der lebendigen Erfahrung mit den Werken der Kunst und den Leistungen der Wissenschaft.

Dass die Kunst auf der Erfahrung des Lebens beruht und in dieser ihr Material hat, ist selbstverständlich. Sie malt Himmel und Hölle, Götter und Gespenster nur mit den Farben, die in der Lebenswirklichkeit enthalten sind. Sie steigert nur die in dieser enthaltenen Bestandtheile. Aber auch die Lebenserfahrung eines jeden von uns kann von den Einwirkungen der Kunst auf ihn nicht getrennt werden. Wir alle würden nur einen geringen Teil unseres gegenwärtigen Verständnisses menschlicher Zustände besitzen, hätten wir uns nicht gewöhnt, durch das Auge des Dichters zu sehen und Hamlets und Gretchen, Richards und Cordelien, Marquis Posas und Philipps in den Menschen um uns zu gewahren. Und wie die Kunst in der Lebenserfahrung selbstverständlich ihre Grundlage hat, so auch die Wissenschaft. Endlich bleibt wie die Lebenserfahrung so auch die Wissenschaft in gewissem Umfang an künstlerisches Vermögen und künstlerische Mittel gebunden. Nur durch sie kann der Geschichtsschreiber, der sociale Schriftsteller, der politische Denker Menschen und Zustände vergegenwärtigen. Daher sind Höhepunkte der Geschichtsschreibung immer eigentlich durch solche der Poesie bedingt. Grosse Geschichtsschreiber begannen nicht selten mit dichterischen Versuchen, und hervorragende Dichter gaben öfter der historischen Kunst einen mächtigen Anstoss. Und um den Kreis dieser Beziehungen ganz zu schliessen, muss gegenüber der Lehre von einer wildwachsenden Kunst, welche im vorigen Jahrhundert Geltung gewann und auch heute wieder Propaganda macht, bemerkt werden, dass jeder grosse darstellende Künstler, insbesondere jeder Dichter mit der Bildung und den geistigen Kämpfen seiner Zeit in einem inneren Verhältniss gestanden hat.

So entsteht in jedem von uns sein Verständniss der Lebenswirklichkeit durch das Zusammenwirken von Lebenserfahrung, darstellender Kunst und wissenschaftlichem Denken, das uns von überall

her beeinflusst. Die Menschenwelt, welche wir in der Lebenserfahrung besitzen, wird uns durch Kunst, Historie und abstracte Wissenschaften zu gesteigertem Bewusstsein gebracht. Das Leben eines jeden von uns nach seinen tiefsten Bezügen vermag nur in dieser Atmosphaere von bildender Kunst, Darstellung, Dichtung, Geschichtsschreibung und wissenschaftlichem Denken sich auszuathmen, zu wachsen und sich zu gestalten. Daher ist das Leben selber immer geschichtlich bedingt, ohne dass wir es uns klar machen. Maler waren unsere Lehrer, im Antlitz der Menschen zu lesen und Gestalt und Geberde zu deuten. Dichter sind unsere Organe, Menschen zu verstehen, und sie beeinflussen die Art, wie wir in Liebe, Ehe und mit Freunden unser Dasein führen. Geschichtsschreiber geben uns ein Verständniss der historischen Welt, in welche doch jeder durch sein Wirken mit irgend einem Grad von Verständniss eingreifen soll.

Es ist so. Der Gehalt der menschlich-geschichtlichen Welt in ihrer auf dem Boden des Gleichartigen und Gleichförmigen erwachsenden Individuation ist unabtrennbar im Leben selber, in dem künstlerischen Darstellen und dem wissenschaftlichen Begreifen uns gegeben. Der ganze Unterschied der Naturwissenschaften von den Geisteswissenschaften macht sich hier in seinen Folgen geltend.

Auf dem Grunde dieses Zusammenhangs, in welchem wir die darstellende Kunst fanden, betrachten wir sie nun als das Organ, welches die menschlich-geschichtliche Welt und deren Individuation der Menschheit zum Verständniss bringt. In ihr findet sich die Menschheit selbst. Die Besonnenheit über das Leben ist in ihr immer da, auf welcher Stufe und in welcher Region sich auch die Menschheit entwickle. Die Betrachtung dieser Function der darstellenden Kunst erfasst nur Eine Seite an ihr. In Bezug auf die anderen darf ich mich auf frühere Darstellungen beziehen. Diese Seite derselben aber versuche ich nun in einigen weiteren Sätzen darzustellen.

Die darstellende Kunst erweitert den engen Umkreis von Erleben, in den jeder von uns eingeschlossen ist, sie hebt den in dunklem und heftigem Innwerden enthaltenen Zusammenhang des Lebens in die helle, leichte Sphaere des Nachbildens, sie zeigt das Leben, wie es in mächtigeren auffassenden Vermögen, als die unseren sind, sich abspiegelt, und sie rückt es in eine Ferne von dem Zusammenhang unseres eigenen Handelns, durch welchen wir ihm gegenüber in einen freien Zustand gerathen (SCHILLERS Vergleich der Kunst mit dem Spiel). So erweitert sich der Horizont unseres Daseins durch die Schöpfungen vieler grossen Genies, die sich einander ergänzen, in das Unermessliche. Man hat nach dem Recht der historischen Poesie gefragt. Abgesehen davon, dass überragende

Willensmacht, der grösste Gegenstand aller Poesie, an den Personen von Sage und Geschichte vornehmlich auftritt, ist es ein unvertilgbares Bedürfniss, die Erweiterung des Horizontes von Leben, Kraft, Existenz nach allen Seiten zu erstrecken, sonach auch in der Linie des geschichtlichen Daseins; das Herausheben der innersten menschlichen Lebendigkeit in einer geschichtlichen Situation und Gestalt wird aber immer nur in der Poesie vollkommen vollbracht werden.

Diese erste Gruppe zusammengehöriger Sätze erläutern wir. Dabei müssen wir zunächst, um den Vorgang des Nachbildens und Verstehens aufzuhellen, von der inneren Erfahrung, von dem Erleben der eigenen Zustände ausgehen. Und zwar tritt in ihm innerer Zusammenhang unserer Zustände auf, stückweise, hier und da, doch so, dass die inneren Erfahrungen sich in einander fügen. Erleben eines eigenen Zustandes und Nachbilden eines fremden Zustandes oder einer fremden Individualität sind nun im Kern des Vorgangs einander gleichartig. In jedem erfüllten Lebensmoment ist die Totalität unserer Gemüthskräfte wirksam. Unterscheidet sich doch Gegenwart zunächst dadurch von Vergangenheit und Zukunft, dass sie ein solcher von der Totalität unserer Kräfte erfüllter Moment ist, wogegen Vergangenheit und Zukunft zunächst Vorstellungsbilder sind, die nur mittelbar andere Regungen in sich aufnehmen. Und zwar ist dieser erlebte Zustand wie ein Praedicat an das Subject unserer Person gebunden; immer ist er, wenn auch noch so dunkel, auf den Zusammenhang unsres Lebens bezogen und innerhalb desselben localisirt. Diese Merkmale des Erlebens kehren in dem Nachbilden der Lebensäusserungen anderer Personen wieder. Wir können zunächst das Verstehen eines fremden Zustandes als einen Analogieschluss auffassen, der von einem äusseren physischen Vorgang vermittelt seiner Ähnlichkeit mit solchen Vorgängen, die wir mit bestimmten inneren Zuständen verbunden fanden, auf einen diesen ähnlichen inneren Zustand hingeht. In diesen Bestimmungen liegt doch nur eine rohe und schematische Darstellung dessen, was im Ergebniss der Nachbildung enthalten ist. Denn diese Vorstellung in Form eines Schlusses löst die inneren Zustände, sowohl den, aus welchem geschlossen wird, als den anderen, welcher nun durch Schluss ergänzt wird, aus dem jedesmaligen Zusammenhang des Seelenlebens los, während doch durch die Beziehung auf diesen das Nachbilden erst seine Sicherheit und seine nähere Bestimmtheit empfängt. Dies kann auch durch folgende That-sachen bestätigt werden. Die Interpretation fremder Äusserungen ist eine sehr verschiedene, je nach der Kenntniss des Zusammenhangs, dem eine solche Äusserung angehört, oder nach dem Typus des Seelenlebens, der ihnen, ohne Reflexion darüber, doch in den meisten

Fällen zu Grunde gelegt wird. Und die Grenze unseres Verständnisses liegt immer da, wo wir nicht mehr aus dem Zusammenhange heraus nachbilden können. Aber die Glieder des Nachbildungsvorgangs sind gar nicht bloss durch logische Operationen, etwa durch einen Analogieschluss, mit einander verbunden. Nachbilden ist eben ein Nacherleben.

Ein räthselhafter Thatbestand! Wir können dies etwa, wie auf ein Urphaenomen, darauf zurückführen, dass wir fremde Zustände in einem gewissen Grade wie die eigenen fühlen, uns mitfreuen und mittrauern können, zunächst je nach dem Grade der Sympathie, Liebe oder Verwandtschaft mit anderen Personen. Die Verwandtschaft dieser Thatsache mit dem nachbildenden Verstehen ergibt sich aus mehreren Umständen. Auch das Verstehen ist von dem Maass der Sympathie abhängig, und ganz unsympathische Menschen verstehen wir überhaupt nicht mehr. Ferner offenbart sich die Verwandtschaft des Mitgefühls mit dem nachbildenden Verstehen sehr deutlich, wenn wir vor der Bühne sitzen. Wir stellen dann nicht nur vor, wir nehmen nicht nur wahr: wir erleben die seelischen Zustände nach. Und dieser innige Antheil entspringt nun nicht aus den Bezügen unserer eigenen Interessen zu dem, was auf der Bühne vorgeht. Die Rückbeziehung auf das, was uns selbst begegnen könnte, enthält nicht den Grund unserer Seelenbewegung. Das Gegentheil ist der Fall. Wo diese Beziehung sich geltend macht, da giebt sie diesem nachbildenden Verstehen einen Zusatz von roher und stärkerer Art, welcher dessen ruhigen Abfluss kreuzt und stört. Daher wir, je näher etwa durch die dramatische Darstellung der Vorgang uns auf den Leib rückt, um so mehr durch den Abstand der Beschaffenheit des Vorgangs von unseren eigenen Verhältnissen Sicherheit für das ruhige, mitempfindende Nachbilden erhalten müssen. Helden der Sage, Könige und historische Personen sind schon hierdurch, nicht nur durch ihre Bedeutung für die Tragödie geeignet, wogegen uns die Nähe der Personen im Lustspiel nur darum nicht stört, weil durch die Natur seines Inhalts Bezüge auf eigenes grosses Leid ausgeschlossen sind. Dazu kommt, dass der grosse Lustspieldichter immer durch etwas Groteskes in der Erfindung und in den Charakteren uns aus der Sphaere des Alltagslebens herausrückt. Gerade das Groteske, das an manchen Figuren von SHAKSPEARE, RABELAIS, DICKENS getadelt wird, adelt ihre Kunst.

Gemäss diesen Verhältnissen hat auch die wissenschaftliche Auslegung oder Interpretation als das kunstmässig nachbildende Verstehen immer etwas Genialisches, d. h. sie erlangt erst durch innere Verwandtschaft und Sympathie einen hohen Grad von Vollendung. So wurden die Werke der Alten erst im Zeitalter der Renaissance ganz

wieder verstanden, als ähnliche Verhältnisse eine Verwandtschaft der Menschen zur Folge hatten. Dieses innere Verhältniss, das die Transposition ermöglicht, bildet sonach die Voraussetzung aller hermeneutischen Regeln, und dieselben können nur aus einem auf diesem lebendigen Verhalten beruhenden methodischen Vorgehen gegenüber den verschiedenen Gegenständen die einzelnen Bestimmungen ableiten. Aus demselben lebendigen Verhalten entspringen auch in erster Linie die Ergänzungen des Überlieferten und die Ausscheidungen des Unechten, welche rationalen Factoren auch sonst noch mitwirken mögen. Es giebt keinen wissenschaftlichen Process, welcher dieses lebendige Nachbilden als untergeordnetes Moment hinter sich zu lassen vermöchte. Hier ist der mütterliche Boden, aus dem auch die abstractesten Operationen der Geisteswissenschaften immer wieder ihre Kraft ziehen müssen. Nie kann hier Verstehen in rationales Begreifen aufgehoben werden. Es ist umsonst, aus Umständen aller Art den Helden oder den Genius begreiflich machen zu wollen. Der eigenste Zugang zu ihm ist der subjectivste. Denn die höchste Möglichkeit, das Gewaltige in ihm zu erfassen, liegt in dem Erlebniss seiner Wirkungen auf uns selbst, in der fortdauernden Bedingtheit unserer eigenen Lebendigkeit durch ihn. Der LUTHER RANKE's, der WINKELMANN GOETHE's, der PERIKLES des THUKYDIDES sind aus einem solchen Verhältniss von Lebensmacht eines Helden hervorgegangen.

Die Natur der Nachbildung fremder Gestalt und Zuständlichkeit empfängt nun aber in der nachahmenden Kunst noch besondere Züge, welche sie von den Erfahrungen des Lebens selber trennen. Von diesen Zügen, wie sie im obigen Satze zusammengefasst sind, bedarf nur Einer noch einer näheren Erörterung. Die Welt, die ein Künstler darstellt, seine Menschen, Situationen, Schicksale sind wie durch einen Rahmen von dem Zusammenhang, in dem unsere eigne Existenz steht, abgeschnitten. Die Wechselwirkungen, in welche unser Dasein verflochten ist, reichen nicht zu ihr hinan. Die Wellen, in denen unser eigenes Schiff schwimmt, berühren diesen Personen nicht die Füße. Wiederum von der Verflechtung von Wirken und Leiden, welche ihre Welt ausmacht, kommt keine Wirkung leisester Art an uns heran. Es ist ein Vorgang, welcher in sich einen Zusammenhang hat, aber mit unserem Leben in keiner Art von Causalverhältniss steht. Daher ist die Thätigkeit des Dichters und seines Zuschauers, wie SCHILLER richtig sah, dem Spiel vergleichbar. Ernst und Arbeit ist, was im Zusammenhang unseres Zwecklebens von uns gethan wird. Was, diesem entnommen, nur dem Gesetz unterworfen ist, die Structur unseres Seelenlebens in heitere Thätigkeit zu versetzen, das ist Spiel, und das befreit unsere Seele, welche in

der Unterthänigkeit unter dem harten Zweckzusammenhang des Lebens oft sich verzehren will.

Die darstellende Kunst giebt aber mehr als Nachbildungen des menschlichen Lebens. Das typische Sehen und Darstellen ist ihr Kunstgriff, im Thatsächlichen die Regel des Geschehens zu geben. So enthält sie eine Anleitung zu sehen. Diese Erkenntniss ist ebenfalls durch die frühere Darstellung vorbereitet. Dort sahen wir bereits weitere Eigenthümlichkeiten der Auffassung seelisch-geschichtlicher Zustände durch den selbständigen Werth der Person und die Untrennbarkeit des Thatsächlichen von Werthbestimmungen und Normen bedingt. Hieraus ergibt sich nun die Bedeutung des Typischen in der Poesie. Auch in dem typischen Sehen begegnen sich künstlerisches und wissenschaftliches Auffassen. Es ist die Form, in welcher das Kunstwerk, zumal die Dichtung, das Wiederkehrende der Unterschiede, Abstufungen und Verwandtschaften in der menschlich-geschichtlichen Welt besitzt. Ich betrachte einen Schlittschuhläufer oder eine Tanzende. Die Angemessenheit der Bewegungen ist für mich untrennbar mit der Auffassung derselben verbunden. Ich verbinde diese Bilder mit den verwandten Erinnerungsbildern unter dem Gesichtspunkt ihrer Angemessenheit und Vollkommenheit. Die Sachvorstellungen kann ich hier nur durch Anstrengung und Übung von den Werthvorstellungen trennen. So entsteht für jeden Theil menschlicher Lebensäußerungen ein Typus ihrer angemessenen Ausführung. Derselbe bezeichnet ihre Norm, wie sie zwischen den Abweichungen nach beiden Seiten liegt. So repräsentirt nun eine typische Lebensäußerung eine ganze Classe. Das ist der nächste Sinn, in welchem wir den Begriff des Typischen anwenden. Indem ich nun aber diejenigen Züge eines solchen Typus, welche das Regelmäßige der ganzen Gruppe ausdrücken, betone oder gleichsam mit stärkeren Strichen verzeichne, kann ich weiter auch das in diesen Linien Herausgehobene als Typus bezeichnen. Der Begriff des Typus bezeichnet dann also das herausgehobene Gemeinsame. Auch so behält der Typus noch seine Bildlichkeit. In diesem Sinne finden wir auch den Ausdruck zunächst technisch gebraucht, wenn der Arzt Coelius (wahrscheinlich im 2. Jahrhundert n. Chr.) vom Typus des Wechselfiebers spricht und darunter die Regel seines Ablaufs versteht. So sprechen wir überhaupt von einem typischen Verlauf. In diesem Sinne giebt SHAKSPEARE Typen der Leidenschaften. In ihm sind die vier Temperamente genial gesehene Typen der physisch bedingten Gemüthsanlagen. Wir dürfen nun aussprechen, dass das Auffassen des Menschlichen in einem entwickelten Bewusstsein stets typisch war und sein musste. Daher ist es gar nicht ein Ergebniss der Kunst-

entwicklung, sondern ist jedem künstlerischen Darstellen von der Lebenserfahrung her eigen.

Fassen wir zusammen. Die Kunst versucht auszusprechen, was das Leben sei. Die ganze Individuation der menschlich-geschichtlichen Welt kommt zuerst in der Poesie zum Verständniss, lange bevor die Wissenschaft sie zu erkennen strebt. Und zwar ist das Mittel für die Darstellung des Gleichförmigen, der Wiederkehr von Unterschieden, Abstufungen und Verwandtschaften das typische Sehen. Wenn die Begriffe, in deren Anordnung die wissenschaftliche Classification diese Individuation zu erfassen sucht, entweder Substanzen, wie Pflanzen oder Thiere, oder praedicative Bestimmungen, wie Krankheiten oder Verbrechen oder Leidenschaften, bezeichnen, dann auch praedicative Relationen, wie sie in Lebensverhältnissen und Schicksalen liegen, so umfasst auch das typische Wahrnehmen der darstellenden Kunst, da es dieselbe Aufgabe zu lösen hat, gleichmässig das Typische an Personen, Zuständen, Verhältnissen und Schicksalen. Es ermöglicht der Poesie, Erfahrungen zu verdichten und gedanklich zu durchdringen, so dass sie einen lebenserfahrenen Mann befriedigen kann. Sie vermittelt das Verständniss des Lesers oder Hörers. Unser begrenztes Vermögen der Nachbildung würde sich durch die Winkel und Räthsel des Particularen nur mühsam durchwinden, wenn nicht Linien des lebendigen Zusammenhangs im typischen Darstellen herausgehoben oder stärker verzeichnet wären.

Endlich entspricht der Art, wie die Wissenschaft die ganze Individuation der Lebenswirklichkeit durch das entgegengesetzende, eintheilende und classificirende Verfahren darzustellen sucht, in der höchsten darstellenden Kunst das Verfahren, durch die Bezüge einer Anzahl von Personen gleichsam diese ganze Lebenswirklichkeit zu repraesentiren. So sind in der Schule von Athen sowie in der Disputa RAPHAEL's ganze Scharen von Vertretern der entsprechenden geistigen Cultur durch die Bezüge einer Anzahl von Personen dargestellt. Im Sommernachtstraum sind Illusionen und Irrungen der Liebe als ein Scherz, an dem sich das souveräne Bewusstsein gerade darum so ergötzt, weil er den Tiefsinn der Erhaltung des Lebens berührt, in typischen Bezügen repraesentirt. Das Leben würfelt die Personen bunt durcheinander; aber wie naturalistisch auch ein Künstler sei, von seiner Grösse ist unabtrennbar, dass er die wesenhaften Bezüge derselben heraushebt. Und in der Art, wie der Künstler eine Atmosphaere, eine Welt bildet, in welcher seine Figuren sich bewegen und verbunden sind, kommt seine ganze Seelenverfassung und der aus ihr stammende Gesichtspunkt, unter welchem seine Auffassung der Lebenswirklichkeit in einem Werke steht, am tiefsten zum Ausdruck. Diese Art, Atmosphaere und Weltkörper eines grossen Werkes

zu bilden, entspringt aus dem primären und lebendigen Verhalten des darstellenden Künstlers zur äusseren Lebendigkeit. In diesem entsteht die Werthvertheilung, fast möchte ich sagen die Theilung der Lebendigkeit an Figuren und Vorgänge. Daher muss hier auch schliesslich der tiefste Grund für die geschichtlichen Formen der künstlerischen Darstellung enthalten sein; aus ihm fliessen dann erst die Unterschiede der Technik.

Diese Vertheilung der inneren Lebendigkeit an Figuren und Vorgänge, die so entstehende Articulation eines Werkes, die Werthvertheilung, welche dessen einzelnen Gliedern ihre Bedeutung zumisst, enthält Personen, Handlungen und Schicksale in sich. So ist jedes grosse Werk eine Welt für sich. Die Individuation in ihm ist von dem inneren Mittelpunkte des Werkes aus vollzogen. Da aber die Reihe der Werke eines grossen Dichters Eine Entwicklung ausmachen, so besteht in Bezug auf die Individuen, welche in ihnen auftreten, eine innere Verwandtschaft. Sie gehören Einer Familie an. Ein bestimmter Umkreis von typischen Personen macht diese Familie aus, und sie haben unter einander als Geschöpfe derselben Dichterphantasie eine Familienähnlichkeit. Jede von ihnen hat etwas vom Blut des Dichters mitbekommen, jede ist in einer bestimmten Weise formirt und hingestellt. Diese Subjectivität kann auch vom grössten Dichter nicht überwunden werden. Jener RANKE'sche Wunsch, sein Selbst auszulöschen, um die Dinge zu sehen, wie sie gewesen sind, ist für den Dichter noch viel unmöglicher als für den Geschichtsschreiber.

So ist also schliesslich das Typische der Personen und Bezüge durch ihr Verhältniss zur Subjectivität des Dichters und ihre Function im Ganzen jedes Werkes nothwendig gegeben. Woraus denn die Familienähnlichkeit dieser Personen und ihr gleichsam systematisches Verhältniss in einem Ganzen, das durch die Subjectivität des Dichters bedingt ist, entspringt. Gehen wir von einem besonderen Falle aus. Die älteren Maler strebten, die bleibenden Züge der Physiognomie in einem idealen Moment, der für dieselben am meisten prägnant und bezeichnend ist, zu sammeln. Möchte nun eine neue Schule den momentanen Eindruck festhalten, um so den Eindruck des Lebens zu steigern: so giebt sie die Person an die Zufälligkeit dieses Momentes hin. Und auch in diesem findet ja eine Auffassung des Inbegriffs von Eindrücken eines gegebenen Momentes unter der Einwirkung des erworbenen seelischen Zusammenhangs statt; eben in dieser Apperception entspringt die Verbindung der Züge von einem gefühlten Eindruckspunkte aus, welcher Auslassungen und Betonungen bedingt: so entsteht ein Momentbild ebenso der Apperceptionsweise

des Malers als des Gegenstandes, und jede Bemühung, zu sehen ohne zu appercipiren, so gleichsam das sinnliche Bild in Farben auf einer Palette aufzulösen, muss misslingen. Was noch tiefer führt, der Eindruckspunkt ist schliesslich durch das Verhältniss irgend einer Lebendigkeit zu der meinigen bedingt, ich finde mich in meinem Lebenszusammenhang von etwas Wirkendem in einer anderen Natur innerlich berührt; ich verstehe von diesem Lebenspunkte aus die dorthin convergirenden Züge. So entsteht ein Typus. Ein Individuum war das Original; ein Typus ist jedes echte Portrait, geschweige denn jede Gestalt in einem Figurengemälde. Auch die Poesie kann nicht abschreiben, was vor sich geht. Wenn ein Dramatiker ein wirkliches Gespräch copiren möchte, mit all dem Zufälligen, Incorrecten, Läppi-schen, Gedehnten, das ihm anhaften mag, so wird er die Leser langweilen: wie weit bleibt er so in der Wirkung hinter der genialen Verdichtung und Erhöhung zurück, welche das Zufällige, das Impulsive, das Versinken mitten im Gespräche in uns selbst zugleich steigert und simplificirt: aber immer wird auch ein solcher Versuch abzuschreiben durch die Subjectivität dessen, der hört, erinnert, nachbildet, bedingt sein, da alle diese Vorgänge vom Zusammenhang der erworbenen Begriffe und Bilder aus beeinflusst werden. Dann aber giebt jeder Gestalt, die in einem Drama oder einer erzählenden Dichtung auftritt, die Vertheilung der inneren Lebendigkeit an Figuren und Vorgänge ihre bestimmte Function im Ganzen, eine gewisse Abgrenzung gegenüber den anderen und etwas vom Blut ihres Schöpfers. So hat sie stets etwas Typisches und gehört immer zu der Familie des Dichters und seiner Zeit.

Hieraus ergibt sich, dass die Darstellung der Individuation immer subjectiv, und zwar persönlich, national und in geschichtlicher Abfolge bedingt ist. Ich erörtere hier nur die in der geschichtlichen Abfolge hervortretenden Unterschiede in der Darstellung der Individuation, und auch diese nur auf dem engeren Gebiete der europäischen dichterischen Literatur. Die grossen Epochen in der Geschichte der Poesie von Europa sind zugleich Abschnitte in der dichterischen Auffassung von der Individuation der allgemeinen Menschennatur.

An der Grenze der theologisch bedingten Entwicklung der ionischen Colonialgriechen stehen die Gesänge des Homer. In ihnen finden wir, wie in den Dramen SHAKSPERE'S, die Macht der Transcendenz gebrochen. Wie auch diese grössten dichterischen Werke der alten Welt entstanden sein mögen: eine ausserordentliche Macht, emporzutauchen aus dem Dunst von Todten- und Götterglauben und nun Leben und Welt mit unbefangener Wahrhaftigkeit und Objectivität

anzusehen, äussert sich in ihnen. Denken wir uns einen Dichtergenius und die von diesem grössten Dichter der antiken Menschheit geistig bedingten Genossen des Dichterverbandes: dann war dieser Homer Aristokrat in seiner Gesinnung: eine feine freigeistige weltfreudige Luft umgiebt ihn. Sein Götterstaat zeigt innere Beziehungen typischer Gestalten; in diesen ist Macht mit gewissenlosem, reuelosem, von keinen äusseren Schranken bedingtem Lebensdrang verbunden, wodurch diese Gestalten dann den scrupellos dahinfahrenden Naturmächten ähnlich sind. Die Helden sind von diesen Göttern nur äusserlich bedingt: wie die Vertrauten in der französischen Tragödie beschwichtigen oder erregen dieselben die heroischen Menschen. Denn das ist nun das Entscheidende, dass diese Helden das Gesetz ihres Handelns in sich selbst tragen müssen und dass jedem von ihnen wirkliches Leben nur so lange dauert, als ihm die Sonne leuchtet. Denn nach dem Tode verliert sich die Seele in ein unerreichbares Todtenland, wo sie in einem Halbleben vegetirt. So erhebt sich mächtig, selbständig, ganz allein auf sich selber ruhend die Wirklichkeit des Heldenthums.

Das sind die Bedingungen, unter welchen zum ersten Male in der Dichtung ganze, volle und fein durchgebildete Gestalten von Individuis hingestellt werden. Das Kunstmittel, sie hinzustellen, ist die Rede. Das Heldenthum, so wortkarg bei den Germanen, wird in diesem Volk der Öffentlichkeit und der Rede aufgeschlossen durch Reden von einer so impulsiven Lebendigkeit, dass kein griechischer Tragiker sie wieder erreichte. Man lese die Worte der Andromache, die zuerst den Leichnam Hektors erblickt. Wie sie sich beklagt, dann plötzlich den Todten anredet: »Jetzt in Aïdes' Wohnung hinab zu den Tiefen der Erde Gehest Du; ich hier bleib', in Schmerz und Jammer verlassen. Eine Wittwe im Haus und das ganz unmündige Söhnlein«. Wie dann die Bilder vom jammervollen Schicksal dieses Sohnes sie unwiderstehlich anlocken und festhalten: bis ganz plötzlich das Bild des nackten Todten sich wieder vor ihr erhebt, in sonderbarer Naturwahrheit verwebt mit der Erinnerung an das feine Linnen zu Hause. Einen schönen Contrast dazu bilden dann ihre späteren Worte, als die Leiche nach Ilion gebracht ist; schon tauchen die ruhigeren Bilder seiner Heldenmacht in ihr auf, auch gedenkt sie dessen, was nach seinem Fall ihr nun bevorsteht; dann bricht ganz impulsiv die Anrede an Hektor hervor, die Vergangenes und Künftiges in einem schönen einheitlichen Gefühl zusammenfasst. »Unaussprechlichen Gram der Verzweiflung schufst Du den Eltern, Hektor; doch mich vor allen betrübt nie endender Jammer! Denn nicht hast Du mir sterbend die Hand aus dem Bette

gereicht, Noch ein Wort mir gesagt voll Weisheit, dessen ich ewig Dächte bei Tag und Nacht, wehmüthige Thränen vergiessend.« Der neunte Gesang nähert sich im Wechsel der Reden der Form des Dramas. Auch SHAKSPERE lässt so von einer ruhenden Lage aus, die uns auf dem gemeinsamen Boden des Lebens zunächst uns einzugewöhnen gestattet, die gesteigerten Leidenschaften gern erwachsen. Die Gesandten finden den Achill, »wie er labte sein Herz mit der klingenden Leier«, ihm gegenüber sitzt schweigend Patroklos; nun empfängt Achill die Gesandten höflich und gemessen; er wird dann im Laufe des Gesprächs fortgerissen dazu, den unbezähmbaren Hass gegen Agamemnon in seiner Seele und den Traum von Handlungen, der sich an diesen Hass knüpft und ihn Tag und Nacht verfolgt, ganz auszusprechen; die ungeheuere Scene endet mit dem Bewusstsein unwiederherstellbaren Bruches; die Gesandten kehren zurück und theilen lakonisch das Ergebniss mit. Das damalige Leben selber spricht hier zu uns. Wir blicken in Achill hinein. So hat Homer zuerst wirkliche Individuen geschaffen, welche über das Wirkliche hinausragen und es doch typisch repräsentiren, dazu ausgestattet mit der ganzen natürlichen Beweglichkeit des Lebendigen.

Die Grenzen, in welchen seine Einsicht in die Individuation sich bewegt, sind die der Zeit selber. Sein ganzer Gesichtskreis ist von der aristokratischen Gesellschaft erfüllt, diese allein hat ihm ein Schicksal; jenseit ihrer steht Thersites, wie SHAKSPERE'S Volk, realistisch, derb, komisch, mit missachtendem Spass und zugleich selbstverständlich mit Prügeln überschüttet. Die Unterschiede der Individuen innerhalb dieser aristokratischen Gesellschaft sind die natürlichen; nach Geschlecht, Alter, Temperament, nach Graden von hoher Herkunft, Macht und heldenhafter Kraft. Alle diese vornehmen Naturen werden von einfachen durchgreifenden Motiven und Leidenschaften bewegt. Alle aber haben, im Vergleich mit den Helden SHAKSPERE'S, etwas in der Natürlichkeit Ruhendes, Keiner von ihnen wird als Energie, Machtwille von einem vorschwebenden Zweckzusammenhang, den ihm seine Leidenschaft eingiebt, planvoll vorwärts getrieben, wie Richard III., Heinrich IV. oder Macbeth. Hiervon ist Achill selbst das grösste Beispiel, der davon träumt, in Phthia ruhig zu leben und nur durch Umstände vorwärts geschoben wird. Und alle haben dieselben Durchschnittsvorstellungen, keinem von diesen Menschen wird noch die Individualität ganz frei und abgerundet durch einen Ideenkreis, der ihr entsprechend ist und ihn von anderen trennt und der dann bis in die Sprache hinein ihn individualisirt.

Der Fortschritt über Homer hinaus lag für die Tragödie in der Vertiefung des seelischen Gehaltes innerhalb des Rahmens von Götter- und

Heroengeschichte. Er lag für die Komödie in der Aufstellung einer Fülle von Charaktertypen, die auch das moderne Lustspiel mächtig in seiner weiteren Entwicklung bedingt haben. Die Tragödie hat sich in der grossen Bewegung des griechischen Geistes ausgebildet, welche über die Göttergeschichten ein ideales Ordnungsprincip erhob, wie es den gesteigerten moralischen und rationalen Begriffen gemäss war. So wurde zum Angelpunkt des Tragischen Gegensatz, Leiden und Versöhnung durch die Kraft dieses idealen Ordnungsprincips. Die Kritik des Sagenstoffs aus dem moralisch rationalen Gesichtspunkt macht sich schon in dem Chorgesang des Stesichorus bemerkbar. In den bedeutendsten Dramen von Aeschylus und Sophokles herrscht die Richtung auf einen solchen idealen Zusammenhang. Ist doch auch die Ideenlehre Plato's in metaphysischer Form eine Darstellung dieses idealen Ordnungsprincips, und an dem Kampf zwischen diesem und der Götterconvention hat auch er in seiner Schrift über den Staat theilgenommen. So fällt Conflict und Versöhnung bei Aeschylus und Sophokles ausserhalb der Person. Ihre Menschen sind einheitlich geformte Typen; auch den complicirteren von ihnen fehlt die Perspective in eine unergründliche Innerlichkeit, aus welcher der tragische Conflict entspringe. Auch die vom Sturm der Leidenschaft am meisten geschüttelten gehen doch nicht als freiwirkende Energie vorwärts durch das Leben. Und wie diese attische Tragödie so sich aufbaut, antithetisch und typisch in ihrem Kern, konnte der rhetorische Geist sich ihrer bemächtigen und den Gegensatz, auf dem sie beruht, in den antithetischen Formen der Rede bis in alle Glieder des dramatischen Ganzen durchführen. Die Bedeutung des Leidens in ihr, der Pomp der Darstellung, die Maske, das Musikalische begünstigen ein sich ausathmendes Pathos. Keine Ruhelage, sichtbar gemacht durch die natürliche Hingebung an andere Lebensmomente, unterbricht die Gemüthsbewegungen und giebt uns wieder einen Maassstab für ihr Ansteigen. Selten tritt in den Reden der Wechsel des Sujets, des Angeredeten, der Stimmung auf, welcher so recht das Zeichen der natürlichen Lebendigkeit ist. Noch seltener ist das Fürsichsein auch mitten im Gespräch. Echt rhetorisch sind die Personen durch ihre antithetischen Stellungen bestimmt. Erst mit Euripides erhalten diese tragischen Typen ein individuelleres Leben. Insbesondere der Machtmensch, diese so wichtige tragische Figur, erhält in dem Zeitalter der sophistischen naturrechtlichen Reflexion ein Bewusstsein, eine Atmosphaere von Begriffen über seinen Machtwillen, durch welche er gedanklich zur vollen Person abgerundet wird. Über alle früheren Darstellungen der menschlichen Innerlichkeit reicht Plato hinaus, welcher in dieser Rücksicht der grösste Künstler der Griechen nach Homer war; sein Sokrates ist eine der paar Gestalten, welche der

ganzen Menschheit angehören. Am lebendigsten und mannigfaltigsten hat sich aber nach Homer die griechische Kraft, Menschen hinzustellen, in den Charaktertypen der Komödie geäußert; von ihnen ist die moderne Komödie bis zu MOLIÈRE hin bedingt.

Und von hier geht nun auch ein Weg zur theoretischen Darstellung der individuellen Verschiedenheiten in der Menschennatur. Wie es sich auch mit der Entstehungsweise der Schrift über die Charaktere von Theophrast, welche uns so verstümmelt überliefert ist, verhalten mag: jedenfalls sind sie, wie OTTO RIBBECK in seinen für die Litteraturgeschichte höchst bedeutenden Untersuchungen nachgewiesen hat, das letzte Ergebniss der reichen griechischen dialogischen, rhetorischen und dichterischen Litteratur, welche Typen komischer oder niedriger menschlicher Charaktere herausarbeitete. Hier liegt also litterarisch der erste Versuch vor, eine Zusammenstellung menschlicher Charaktertypen zu geben, und gerade dass diejenigen Typen, welche von den Beobachtern des täglichen Lebens, den Sittenschilderern und komischen Dichtern des Alterthums mit der mimischen Kraft der südlichen Völker geschaffen worden sind, zu einem besonderen Ganzen verbunden auftreten, machte diese kleine Schrift für die Psychologie menschlicher Charaktertypen unschätzbar und gab ihr, seitdem sie 1527 zuerst theilweise gedruckt wurde, für die Litteratur der Sittenschilderung und der Darstellung des gemeinen Lebens einen besonderen Werth. Die theoretische Reflexion über Charaktere und Sitten setzte sich in der Litteratur des 16. und 17. Jahrhunderts fort, und insbesondere MONTAIGNE und LA BRUYÈRE behalten einen dauernden Werth. Eine zweite antike Quelle von Reflexion über menschliche Charaktere fließt in der Affectenlehre. Diese wurde durch die stoischen Philosophen und durch die von ihnen bedingten römischen Schriftsteller zu einer ausserordentlichen Feinheit der Classification durchgebildet. Mehr als mit dem Studium der Dichter stand sie mit der Rhetorik in Beziehung. Auch an sie schließt sich dann die philosophische Schriftstellerei der drei grossen modernen Jahrhunderte der Kunst und Poesie vom 15. bis 17., und bedingt vielfach Künstler und Dichter. Eine dritte antike Quelle für die Begründung und Beschreibung menschlicher Typen ist die Lehre von den vier Temperamenten, dem sanguinischen, cholertischen, melancholischen und phlegmatischen, wie wir sie bei Galen zuerst ausgebildet antreffen. Auch sie wurde ein wesentlicher Bestandtheil der Psychologie der Renaissance und enthielt für die bildende Kunst und die Poesie den Stoff wichtiger Anregung.

So hatte denn die Dichtung und bildende Kunst des 15., 16. und 17. Jahrhunderts tragische Typen, wie sie insbesondere Seneca den Dramatikern überlieferte, komische Typen, deren Tradition durch

Plautus, Terenz und den lebendigen Anschluss der italienischen Komödie an diese Landsleute sich vollzog, und eine breite Litteratur über die Temperamente, die Charakterformen und die Classen der Leidenschaften vor sich. Das Problem der Individuation trat an die Dichter dieser Jahrhunderte unter Bedingungen heran, welche einzig günstig waren. Daher hat denn die grosse Epoche der modernen Kunst vom 15. bis 17. Jahrhundert die Individuation, wie sie auf der Grundlage der gemeinsamen Menschennatur sich verwirklicht, zu einer viel tieferen und allseitigeren Darstellung gebracht als das Alterthum.

In zwei Richtungen hat sich die Poesie und in dieser besonders das Drama damals entfaltet. Die romanischen Dichter sind vor Allem auf die Führung der Handlung gerichtet, sie bedienen sich mit Vorliebe der aus dem Alterthum überlieferten Typen, nur Ein grosser Schöpfer von Charakteren tritt in ihrer erzählenden Litteratur hervor, CERVANTES, und nur Einer in ihrer dramatischen Litteratur, MOLIÈRE. Dieser bezeichnet die letzte Vollendung und Verfeinerung der komischen und niederen Charaktertypen, welche aus der griechischen in die römische, aus dieser in die italienische und französische Litteratur gelangt war. Es ist das Letzte und Äusserste in der mimischen Durchbildung chargirter Charakterrollen; so ist es auch das Theatralischste, was je auf der modernen Bühne erschienen ist. Die andere Richtung der dramatischen Poesie, welche den germanischen Völkern angehört, hat die volle innere Lebendigkeit der individuellen Menschennatur zuerst in dem Drama sichtbar gemacht. Man muss an SHAKSPERE studiren, was die Poesie über das grosse Problem der menschlichen Individuation zu sagen hat.

Auch Er ist, so gut als die griechischen Tragiker, von einer mächtigen geistigen Bewegung getragen. Durch diese grossen drei Jahrhunderte, vom fünfzehnten bis in die ersten Jahrzehnte des siebzehnten, wächst beständig die Anerkennung des Werthes der Individualität sowie des Rechtes von Energie, Machtwillen und Leidenschaften; der selbständige religiöse Process im Innern der Person und die ideale religiöse Erfüllung ihrer Lebenssphäre gelangen zur Geltung; die Autonomie wissenschaftlichen Denkens und die Vollendung der individuellen Besonderheit durch die selbständige Farbe der Gedanken werden erobert. Das erfüllt diese Jahrhunderte. In den Gegensätzen von Katholicität, Protestantismus und Renaissance macht es sich geltend. Indem SHAKSPERE in den neuen Ideen lebte, entsprang ihm aus der Verbindung der Renaissance mit dem protestantischen Geiste ein Gefühl des Lebens und der Welt, das über beide hinausging. Gleichviel, wie lang oder kurz das Leben sei, in der Bethätigung der in uns liegenden Energie zu leben, unseres

Wesens froh zu werden, den Aufgaben, die aus ihm entspringen, genug zu thun, in der Schönheit und dem Glück, die in unserem Umkreis liegen, sich auszuleben, dabei aber in Besonnenheit das Recht und Maass, das die Verhältnisse uns zutheilen, einhalten: das ist die neue Regel des Lebens, welche er nicht in abstractem Denken, sondern an den Bildern des Daseins selber mächtiger als irgend einer vor ihm zum Ausdruck bringt.

Hieraus ergibt sich, dass ihm der tragische Conflict in die Person selbst fällt. Er ist in der Tiefe der Seele selber angelegt. In einem Charakter, dessen Mächtigkeit sonst in die Region glänzender in der Phantasie sich ausstrahlender Lebensbethätigung fällt, ist eine Unangemessenheit in der Structur, vermöge deren er nun doch einem pathologischen Prozesse anheimfällt. So entsteht vor unseren Augen aus dieser mächtigen seelischen Structur des Helden, in Folge einer solchen Unangemessenheit in ihr, plötzlich herausgelockt aus der Tiefe durch Bedingungen des Lebens, die zu dem, was nun geschieht, in keinem Verhältniss stehen, eine Leidenschaft, die dann wie ein Traum den Helden vorwärts treibt, ganz von innen, eine Flamme welche äusserer Nahrung kaum bedarf, der Zerstörung entgegen. Sofern diese Leidenschaft das Recht und Dasein Anderer verletzt oder zerstört, aber auch nur dann, tritt das Bewusstsein hiervon in den Gewissensbissen als ihre Strafe auf. Denn das ist für SHAKSPEARE keine Strafe, sondern beinahe ein schönes Schicksal, dass der Tod die Gewaltigsten, Schönsten und Reinsten früh hinwegnimmt. Wie denn auf einer höheren Stufe der europäischen Entwicklung SCHILLER dasselbe Gefühl zum Ausdruck bringt.

So liegt das Tragische ihm nicht im Widerstreit gegen die Gewalten der Welt, sondern im Innern, in der Structur der Seele, in einem da gelegenen Missverhältniss. Daher muss sich nun dieser ungeheure Verstand ganz concentriren auf die Erfassung und das Verständniss der eigengearteten Person. Diese Person ist bei ihm nicht von Umständen formirt, sie entwickelt sich nicht, Umstände scheinen ihren ungestümen Verlauf nirgend zu hemmen; als ob sie direct aus der Tiefe der Gottheit als Energie hervorbräche und ungestüm ihren Lauf durch die Welt nähme. Er kennt noch nicht den geschichtlichen Menschen, die Bedingtheiten des Lebens scheinen für ihn nicht da zu sein. Seinem Zeitalter und dem Geist seiner Natur entsprechend hat er ein höchst lebendiges Gefühl für die Atmosphaere von Klima, Land und gesellschaftlicher Gliederung; wir athmen Venedig oder Nebel und Haide des Nordens; aber er macht das Handeln seiner Helden noch nicht aus den geschichtlichen oder gesellschaftlichen Bedingungen verständlich. Bedingtheit eines Schicksals ist für ihn

auch nicht da. Es ist schliesslich auch bei ihm eine transcendent Ordnung, aus welcher die individuellen Energien hervorgehen. So sind es auch Verhältnisse von Contrast und Parallelismus, wie sich ihrer die vom Fresco bedingten grossen italienischen Maler bedienten, durch welche er seine Helden erleuchtet.

Er lässt die Figuren so sehen, wie man im wirklichen Leben andere Menschen erblickt, von aussen nach innen. So hat er sie auch von den äusseren Zügen seiner Quellen her gebildet. Widersprechende Handlungen oder Züge hält er fest und gerade hieraus empfangen seine Personen die äusserste Lebendigkeit. Öfters verbleibt in ihrem Innern etwas Unfassbares. Nur in seinen früheren Stücken lässt er, wie in Richard III., seine Bösewichter über den letzten Grund ihres Charakters sich selbst aussprechen. Er bringt die grösste Natürlichkeit hervor, indem er auf die Grundlage der allgemeinen menschlichen Nothwendigkeit das Individuum stellt. Er mischt das Alltägliche in den Fortgang der grossen Action. So in der Einleitung der Geistererscheinung des Hamlet und in der Verschwörungsscene des Julius Caesar. Er geht von der Ruhelage immer wieder aus, um gleichsam einen Maassstab für die Energie der Leidenschaft zu haben. Impulsive Bewegungen wechseln bei ihm, jede Rede ist durch sie zerschnitten, mitten im Gespräch macht die einsame Individualität sich geltend und scheint einen Moment lang nur sich zu hören und für sich da zu sein.

Die typischen Unterschiede der Lebensalter sind ihm immer gegenwärtig. Die unschuldige Vertraulichkeit, das ahnende Umblicken, das anschmiegend Süsse des Knabenalters hat er besonders schön gezeichnet. Niemand hat dann den Gegensatz der Geschlechter und ihre darauf gegründete, naturgewachsene Beziehung mit tieferem Griffel gezeichnet. Die Männer seiner Wahl sind ganz Kraft, und die Frauen, die er liebt, ganz Empfänglichkeit, Güte und Hingabe.

Der vornehmste Typus des Mannes ist ihm der des Machtwillens. Die politische Welt zeigt ihn dem damaligen Dichter überall am Werk, und er findet ihn wieder in den Bewegern der Historie. Von dem Agamemnon des Homer ab haften die Augen der Dichter an ihm. Sein Ziel ist Herrschaft, sein Organ der von einem mächtigen Verstande geleitete Willen; daher halten sich seine Mittel in den Grenzen dessen, was erlaubt ist nach der Staatsraison, nach der Geltung der bestehenden Kräfte, unter welche dann auch Halten von Verträgen, Treue und Loyalität begriffen sind, solange das Gegentheil nicht nothwendig wird. In den zwei vollkommensten Reiterstatuen der Renaissance ist dieser Typus so ausgesprochen, dass er beinahe physischen Schrecken erregt. Die vollkommenste Darstellung eines

Menschen dieser Art in einer ganzen Lebensentwicklung ist der Heinrich Bolingbroke, Herzog von Hereford, der dann als Heinrich IV. zur Königswürde gelangt ist, in Richard II. und den beiden Theilen Heinrich IV. In fast übermenschlicher Grösse ist dann im Caesar diese Machtherrlichkeit dargestellt, ähnlich wie in manchen römischen Statuen und Büsten.

Diesem Typus benachbart ist die Tyrannen-Natur. Seneca bereitet diesen Typus vor. Die Renaissance hat ihn geschaffen. Sein spezifisches Merkmal ist der Ausschluss jedes moralischen Grundsatzes oder Gefühls. Aber das unterscheidet ihn von so manchen Caesaren-Naturen der alten Welt, dass verschlagene, rücksichtslose Benutzung der Menschen und Umstände zur Durchsetzung des eigenen Selbst in ihm verbunden ist mit einer Tapferkeit äussersten Grades, mit wörtlicher Todesverachtung. MACCHIAVELLI'S Schrift über den Fürsten hat das Bildniss dieses Mannes so hingestellt, nach dem Leben selbst, nämlich nach den Tyrannen, Päpsten und Condottieren der Renaissance, dass er in ganz Europa sichtbar wurde. Nach ihm ist MARLOWE'S Tamerlan und Jude von Malta gebildet, dann SHAKSPERE'S Richard III., sein Macbeth und der Edmund im Lear. Diese Figuren müssen auf der Bühne von Schrecken umgeben sein. Wogegen dann Jago und der König im Hamlet sich den gewöhnlichen Bösewichtern annähern.

Nach der anderen Seite grenzt an den Typus des Machtwillens eine Form des Charakters, welche das Lebens-Ideal SHAKSPERE'S enthält. Es ist der von der Vernunft, dem Maass und der Gerechtigkeit geleitete und so aus selbstthätiger Kraft bestimmte heroische Mensch, welcher den in den Verhältnissen liegenden Forderungen des Schicksals an sein Wirken folgt, ohne doch unter die Herrschaft des blossen Machtwillens hierdurch zu gelangen. Dieser Typus war von den Römern stoischer Observanz zur höchsten Vollkommenheit gebracht. SHAKSPERE giebt ihm nun aber eine innere, fröhliche Lebendigkeit, die aus ihm selbst und seiner Zeit stammte. So macht diese Form des Charakters sich als Ideal seines eigenen Lebens zuerst in der Heiterkeit der selbstmächtigen Natur Heinrich's V. geltend. Die Jugend einer solchen Natur, ihr Vermögen, sich dem buntesten Treiben hinzugeben und sich doch selbst zu behaupten, im Überschwang des Lebens sich immer selbst wiederzufinden, hat er im Gefühl seiner eigenen Existenz in den beiden Theilen Heinrich IV. dargestellt. Dann entfaltet sich auf Grund der festen Verhältnisse des Erbrechtes in Heinrich V. die Vollendung einer solchen Natur. Dieser König ist siegreich im Krieg, aber er lebt zugleich zum Wohl seiner Unterthanen. »Wieviel Behagen muss ein König missen, des sich der Einzelne freut?« »Der Slav, ein Glied vom Frieden seines Lands, geniesst den Frieden, doch sein rohes

Hirn weiss wenig, wie wach der König ist zum Schirm des Friedens, des Tag' am besten doch dem Bauer frommen.« Noch in der Scene seines Leichenbegängnisses am Beginn Heinrich's VI. liegt der Nachglanz seiner Existenz gleichsam über der ganzen Welt. »Ein lichtrer Stern wird deine Seele werden als Julius Caesar oder Kassiopeia.« In der männlichen und stark pessimistischen Epoche bildet sich dieser Typus fort zu der Form eines Mannes, der dem Anprall einer Welt gegenüber in ruhiger Würde sich behauptet, und zwar, weil er den Stössen des Schicksals gegenüber ein Unzugängliches besitzt, das davon nicht getroffen werden kann, das Bewusstsein der Selbstmacht und Würde seines Willens. Die grössten Darstellungen dieser Charakterform sind der Brutus im Julius Caesar und der Horatio im Hamlet. Man höre Antonius, wo er das letzte Wort über Brutus spricht. »Dies war der beste Römer unter allen: Denn jeder der Verschworenen, bis auf ihn, that, was er that, aus Missgunst gegen Caesar. Nur er verband aus reinem Biedersinn und zum gemeinen Wohl sich mit den Anderen. Sanft war sein Leben, und so mischten sich die Element' in ihm, dass die Natur aufstehen durfte, und der Welt verkünden: Dies war ein Mann!« — Ganz dieselbe Charakterform, auf nordischem Boden ein Römer, ist Horatio, der von sich selbst sagt: »Ich bin kein Däne, sondern ein antiker Römer.« Hamlet sagt von ihm: »Seit meine theure Seele Herrin war von ihrer Wahl und Menschen unterschied, hat sie dich auserkoren. Denn du warst, als littst du nichts, indem du Alles littest; ein Mann, der Stöss' und Gaben vom Geschick mit gleichem Dank genommen: und gesegnet, wes Blut und Urtheil sich so gut vermischt, dass er zur Pfeife nicht Fortunen dient, den Ton zu spielen, den ihr Finger greift. Gebt mir den Mann, den seine Leidenschaft nicht macht zum Slaven, und ich will ihn hegen im Herzensgrund, ja in des Herzens Herzen wie ich dich hege.« — So verbindet sich in dem letzten Ideal SHAKSPERE'S der Römer stoischer Observanz mit der Lebensenergie des protestantischen Engländers jener Tage. Darin besteht eben die grosse Stellung SHAKSPERE'S, dass er, mitten in das Ringen der gewaltigen Potenzen von Renaissance und Reformation gestellt, eine höhere Form von Lebens- und Weltansicht daraus entwickelt. Nur der darf als ein grosser Dichter gelten, welcher mit den Mächten und Schmerzen seiner Zeit gekämpft hat und so zu einer Auffassung des Menschen und des Schicksals gelangt ist, aus welcher nunmehr Kraft zu leben für seine Zeit- und Schicksalsgenossen entspringt.

Der letzte grosse Typus des Mannes, den SHAKSPERE schuf, ist der Mensch, in welchem die Intellectualität in irgend einer Weise überwiegt. MARLOWE hat in seinem Doctor Faustus den ersten

Charakter dieser Art zu kunstnässiger Darstellung gebracht. Faust am Studirtisch: das ist der Anfang des Stückes; aus der wissenschaftlichen Beschäftigung, zumal in den metaphysischen Nebeln von Deutschland erhebt sich in ihm der Wille, durch die Kraft des Geistes Macht, Lebensfülle und Ruhm zu erlangen, Herrschaft über die Natur, Wissen, das die Seele vom Zweifel löst, und Gewalt über die Menschen. Da sind die kommenden Jahrhunderte in einer ersten Gestalt vorgebildet; wie denn der Wille zur Macht über die Natur auch BACON leitet und die dunklen mystischen Wege zu dieser Herrschaft noch in manchen Gedanken, Bildern und Bezeichnungen seiner Methodenlehre dem BACON gegenwärtig sind. SHAKSPERE hat in sichtbarem Erinnern an dies tiefste Werk des alten Genossen MARLOWE seinen Prospero geschaffen, in welchem eine ruhige, weise, zur höchsten moralischen Reife gelangte Herrschernatur dargestellt ist, die durch die Macht des Geistes die geheimnissvollen Naturkräfte bezwingt. Wie Faustus hat er weltabwesend ein Wissen ohne Gleichen durch Studien errungen. »Der Still' ergeben, mein Gemüth zu bessern, bemüht mit dem, was, wär's nicht so geheim, des Volkes Schätzung überstieg!« In die Familie dieser Menschen von überwiegender Intelligenz und Reflexion gehört dann SHAKSPERE's tiefste Charakterschöpfung, der Hamlet. Auch ist eine weitere Modification dieses Typus, in welcher das Überwiegen der Intellectualität Grübeleien des Gemüthes zur Folge hat, von ihm dargestellt in seinem mit ähnlichem Tiefsinn wie Hamlet ausgestatteten nachdenklichen und melancholischen Jaques in dem Lustspiel: »Wie es Euch gefällt«.

Andere Typen entstehen, wo Einzelffecte eine pathologische Stärke in einer Seele erringen. So stellt er die Liebesleidenschaft in ihren verschiedenen Formen mehrfach als regierende Kraft in einer Seele dar, zunächst als unwiderstehlichen Affect eines Sinnesmenschen im Romeo, dann in Verbindung mit einer Herrscher-Phantasie im Antonius, ferner in der Vereinigung mit soldatischer Wildheit im Othello, an den sich dann auch der blind ungestüme sicilianische König Leontes im Wintermärchen anschliesst. Die Maasslosigkeit fürstlichen Selbstgefühls hatte schon MARLOWE in seinem Eduard dargestellt, und sie ist dann die herrschende Leidenschaft in SHAKSPERE's Richard II. und Lear. Persönlicher Stolz als herrschender Affect, der zur Verneinung der Geltung der ganzen übrigen Welt vorwärts getrieben wird, ist typisch dargestellt im Coriolan, und er ist im Percy einer Natur zugemischt, die sich sonst dem Ideal SHAKSPERE's annähert. Geldgier und der Hass gegen die umgebende fremde Race regieren den Shylock.

Andere Typen liegen unter diesen tragischen oder grossen Naturen, in einer tieferen Region. Einer dieser Typen gehört der leich-

ten und heiteren venezianischen Gesellschaft an; von welcher die dunklen Figuren des Antonio und des Shylock sich abheben, oder der Hofgesellschaft in einigen Komödien und im Hamlet. Unter diesen Figuren ragen als eine besondere Geistesform, welcher SHAKSPERE viel von seiner Zeit und aus sich selbst mitgegeben hat, die sanguinischen Naturen hervor, deren Lebendigkeit in Einfällen, Bildern, in einem beständigen Funkeln des Geistes sich äussert. Auch in ihnen regiert die Phantasie, das Leben ist da das Fest, das diese Phantasie sich selber giebt. Mercutio und Benedict sind schöne Beispiele solcher Menschen. Ihnen gegenüber liegen die animalischen Naturen. Das Thier im Menschen ist hier genau nur mit so viel Vorstellungen ausgestattet, als es erzeugen muss, um zu leben. Das Triebleben wirkt in ihnen stossweise, unwiderstehlich, furchtbar. Die gewaltigste Schöpfung dieser Art ist Caliban. Die unzählbare Wildheit eines Wolfes, die sinnliche Gier eines grossen Affen, die Mordlust der mächtigen Katzen, dazu Furcht und Unterwürfigkeit eines durch Schläge böse gewordenen Hundes machen ein ganz eigenes Geschöpf aus ihm, das seine Nachfolger erst in den Erfindungen des im Animalischen schwelgenden SWIFT finden sollte. Cloten steht ihm zunächst, dann ein Stück weiter ab Ajax. Eine Combination gutmüthiger phlegmatischer Animalität mit einer spielenden Leichtigkeit der Gedanken und des Witzes, wie sie bei sehr dicken Personen öfters vorkommt und gerade durch die scheinbaren Widersprüche, welche so entstehen, einen immer neuen und unwiderstehlichen Zauber ausübt, ist Grundlage für eine der sublimsten Charaktererschöpfungen SHAKSPERE'S — seinen Falstaff. Diese Figur ist die grösste humoristische Erfindung SHAKSPERE'S. Sie wirkt wie das Leben selbst. Sie ist nicht ohne Vorgang, ohne Zweifel ist sie durch RABELAIS vorbereitet, aber SHAKSPERE erfüllte sie mit der ganzen lärmenden Wirthshausfröhlichkeit seiner übermüthigen Jugend und seiner Genossen aus jenen Tagen.

Die Frauen-Naturen SHAKSPERE'S stehen in ihrer grossen Mehrheit in einem beabsichtigten schärfsten Contrast zu den männlichen. Die animalischen Naturen finden sich auch hier, wie die schlechte, weibliche Gesellschaft in Heinrich IV. Cressida und die Amme in Romeo und Julia. In seinen idealen Frauen, der Julia, Desdemona, Ophelia, Imogen, Miranda und Cordelia, regiert Empfänglichkeit, Hingabe, passives Verhalten gegenüber der männlichen Kraft, wogegen selbständiges Denken Grundsätze, sowie das Vermögen, das Leben sich selber zu gestalten, gänzlich zurücktreten. Sie bilden eine Stufenfolge von Julia, in welcher das Triebmässige wie im starken Duft einer südlichen Blüthe sich ausathmet, deren Leidenschaft momentan kommt, Alles niederwirft und nur Phantasie, kein klares Denken in ihr entbindet, bis zu den vom

ganzen Triebleben freien und in einen Aether von Reinheit getauchten Gestalten der Miranda, Hermione und Cordelia. An sie schliessen sich, durch die Schönheit der Natur ihnen verwandt und doch einen anderen Typus repraesentirend, die Frauen, in denen ein sicheres und klares Bewusstsein ihrer Stellung und ihrer Theilnahme an dem wirklichen Leben des Mannes herrscht. Eine solche Natur mit einem Zusatz von Beschränktheit und Humor ist die Lady Percy, das Ideal jedoch einer Frau dieser Art hat er in der Gemahlin des Brutus, der edlen Portia, gezeichnet. Diese steht mit seinem männlichen Römer-Ideal in derselben Welt. Dies sein höchstes Ideal siegreicher Macht des Willens und Denkens hat er dann auch Einmal in einer weiblichen Gestalt, der Porzia im Kaufmann von Venedig, dargestellt. Machtweiber stehen besonders in seinen historischen Stücken neben den politischen Helden und Verbrechern. Seine psychologisch interessanteste weibliche Gestalt ist Cleopatra, diese Tigerkatze, in welcher alle Instincte der Sinnlichkeit, der Herrschucht und der Unbeständigkeit unter den weichsten Formen sich verbergen.

Diese Übersicht über die Charaktere SHAKSPERE's genügt, um in den folgenden Untersuchungen benutzt zu werden. Die Familienähnlichkeit aller dieser Typen, die Art, wie sie den Menschen der Zeit entsprechen, das innere Princip ihrer Sonderung in einer Individuation: das sind die Punkte, welche hier schon durchleuchten und für die Verwerthung SHAKSPERE's in unserer Untersuchung den Ausgangspunkt bilden müssen.

Die dritte Epoche in der Auffassung der menschlichen Individuation durch die Dichtung entsteht unter den Voraussetzungen des 17. Jahrhunderts. Unter dem Einfluss dieses grossen Jahrhunderts bereitet sich eine neue Auffassung des Menschen vor, und in dem 18. setzt sie sich durch. Das Universum ist nach dieser Auffassung des 17. und 18. Jahrhunderts durch physische Gesetze determinirt. Die Völker stehen nach ihr unter den Bedingungen der Race, des Klimas, der geographischen Provinz, der wirthschaftlichen Kräfte, welche der Boden bietet, und der historischen Verfassung, welche dem Zeitalter eigen ist. So lebt das Individuum unter Bedingtheiten complicirter Art. Es wird formirt von einem Milieu, es wirkt in der Bedingtheit einer wirthschaftlichen und socialen Lebensordnung. Unter diesen Umständen entsteht eine ganz neue Auffassungsform der menschlichen Individuation. Diese hat dann ihren Ausdruck in einer ganz veränderten Technik.

Diese neue Betrachtungsweise des menschlichen Daseins wie eines naturgeschichtlichen Vorgangs liess zunächst eine Kunstform entstehen, welche die ganze Entwicklungsgeschichte eines Menschen inmitten

seines Milieu hinzustellen sucht. Diese poetische Form ist einer wissenschaftlichen verwandt, welche sich nun auch ausbildete. Das ist die biographische Darstellung wie in einem Milieu ein bedeutender Mensch sich entwickelt. Die zweite Kunstform, die nun neu geschaffen wurde, ist die Darstellung der Gesellschaft, welche den Dichter umgibt, nach ihren typischen Charakteren und Bezügen. Auch sie hat in ihrer gedankenschweren umfassenden Absicht ein wissenschaftliches Gegenstück in der gleichzeitig sich ausbildenden Gesellschaftslehre. Die dritte Kunstform hat die Darstellung des Zusammenhangs geschichtlicher Bedingungen mit geschichtlichen Charakteren und Schicksalen zum Gegenstande. Das ist das historische Drama und der historische Roman. Auch sie hat ein wissenschaftliches Gegenstück. Von VOLTAIRE, HUME und GIBBON ab bildete sich die moderne Geschichtsschreibung aus, und eben in Deutschland und im Zeitalter unserer classischen Poesie hat sie des geistigen Zusammenhangs geschichtlicher Zeiten sich bemächtigt. Damit entstand dann die dichterische Bewältigung einer ganz neuen Seite der Individuation.

Dass die beiden ersten poetischen Formen in diesem Zusammenhang entstanden sind, wird kaum bestritten werden. Beide treten zunächst in der Dichtgattung des Romans auf. Der Roman ist die Form, in welcher das bedingte und complicirte Leben am vollsten, weitesten und feinsten und doch zugleich nach seinen gleichsam physiologischen Zusammenhängen zur Darstellung kommt. Insbesondere von GOETHE'S Wahlverwandtschaften ab werden die psycho-physischen Bedingtheiten, unter denen die menschlichen Typen sich ausbilden, in ihrem Einfluss verfolgt. Der Roman ermöglicht zugleich, Bedingungen, Zusammenhänge und Stufen einer Bildungsgeschichte zur breiten Darstellung zu bringen. In Wilhelm Meister wird nach ROUSSEAU'S Vorgang der Bildungsroman begründet, welcher die Entwicklung eines Menschen von seinem Milieu aus zum Gegenstande hat. Überhaupt ist GOETHE der schöpferische Dichter dieser neuen, poetischen Zeit. Er ringt auch damit, ihr im Faust eine dramatische Form zu finden, breit und locker genug, die Entwicklung eines Menschen in sie zu bringen. Sein Vermögen, innere Lebenszustände unter ihren Bedingungen zum Ausdruck zu bringen, im weiteren Sinne könnte man es seine lyrische Genialität nennen, ermöglichte ihm, innere Zustände einer ganzen Lebensentwicklung in loser Verknüpfung neben einander zu stellen und hierdurch diese Entwicklung zu repraesentiren. Da in ihm selber diese inneren Zustände zusammenhingen, lag in ihnen ein stiller, leise merklicher Zusammenhang, in welchem Leser und Hörer fortgezogen werden. Und da er, wie kein zweiter Dichter, die Stufen des Lebens typisch ausgelebt hatte, ist in innerlicher Wahrheit ihrer Darstellung

mit Wilhelm Meister und Faust nichts zu vergleichen. Die Form des Bildungsromans fand dann in dem *Offerdingen* von NOVALIS, in dem *Sartor Resartus* von CARLYLE, dem *Copperfield* von DICKENS und vielen anderen Romanen weitere Verwerthung. Viel breiter und gewaltiger noch hat sich der Roman entwickelt, welcher die Gesellschaft zum Gegenstande hat, wie sie die Gegenwart eines Dichters ausmacht. Die universelle und tiefe Tendenz forderte die Ausdehnung in die grössten Dimensionen. So entstand die phantastische Ausdehnung von BALZAC's »menschlicher Komödie«, dem Gegenbild der göttlichen Komödie DANTE's. Hieran schliesst sich dann der Romancyklus von ZOLA mit seinen ungeheuren Dimensionen. Es ist eine von den naturwissenschaftlichen Gedanken geleitete, aber dann doch von der eigenen modernen Lebensverfassung ganz bedingte Auffassung der Individuation, die hier zum Ausdruck gelangt. Übrigens hat bei uns GOTTFRIED KELLER ein verwandtes engeres Problem mit ähnlichen Mitteln in höchst belehrender Weise aufgelöst; er hat in den *Leuten* von Seldwyla aus dem Milieu einer Schweizerstadt Charaktere, Leidenschaften und Schicksale in einer Anzahl von Novellen fasslich gemacht. In diesem gesellschaftlichen Roman werden neue Charaktere geschaffen, in welchen die Combination der Eigenschaften von dem gesellschaftlichen Milieu so bedingt ist, dass ihre Möglichkeit in diesem gelegen ist.

Doch ist die Entstehung dieser Darstellung der Individuation im gesellschaftlichen Roman klar vorliegend. Dagegen erregt vielleicht Verwundern, wenn ich behaupte, dass das historische Drama in seinem vollen Verstande erst damals entstanden ist, dass SCHILLER es schuf und dass es nach dem ersten genialen Wurf des *Don Carlos* in seiner tiefen, langen und verzehrenden Arbeit am *Wallenstein* entstanden ist. SCHILLER zuerst hat einen grossen geschichtlichen Zusammenhang in der Causalverkettung seiner Glieder poetisch dargestellt. Realistisch wahr, historisch tief und erschöpfend sind die geschichtlichen Bedingungen hingestellt; im *Wallenstein* ist ein historischer Charakter geschaffen, und in strengem Erweis der Nothwendigkeit, welche die Glieder der Handlung von den geschichtlichen Bedingungen aufwärts verbindet, ist ein wahrhaft geschichtliches Verständniss seines Schicksals gegeben. SCHILLER löst hier das geschichtliche Räthsel der grössten deutschen Persönlichkeit des dreissigjährigen Krieges so, das die nachfolgende Geschichtschreibung im Wesentlichen diese Lösung nur zu bestätigen vermochte. Er schuf als der erste Dichter einen historischen Charakter. Ich verstehe unter einem solchen eine Verbindung von Eigenschaften, welche durch eine geschichtliche Lage bedingt ist und nur aus dieser verständlich wird. Er zuerst vermochte dies, weil in ihm ein angeborenes, instinctives, naturstarkes

Verhältniss zu der geschichtlichen Welt bestand. Beruhte doch die Grösse seines eigenen Wesens eben auf der Verbindung einer mächtigen impetuosen dichterischen Phantasie damit, dass er immer nur in der Hingabe an allgemeine Zwecke, in der Vertiefung in die grossen, über die Person hinaus reichenden Inhalte eine Befriedigung für die strebenden Kräfte fand. So fand er sich dem mit grossen Inhalten erfüllten geschichtlichen Willen verwandt. Und seine historischen Studien machten ihm selbstverständlich, dass ein solcher nur in seinem Zusammenhang mit der geschichtlichen Inhaltlichkeit einer Zeit und seiner hierdurch bedingten Structur verstanden werden kann. So wurde auch das historische Drama genöthigt, sich in grossen Dimensionen auszubreiten. Nur in drei Stücken hinter einander löste SCHILLER die Aufgabe, von den grossen geschichtlichen Potenzen, welche die Lage des Helden erwirken, zu dem inneren Conflict, der durch seine Seelenverfassung bedingt ist und endlich zu seinem Untergang genau bestimmt, positiv folgerichtig und lückenlos vorwärts zu schreiten. Alle historischen Stücke vor dem Wallenstein sind verglichen mit ihm immer Verbindung historischer Bilder, umgeben von einer geschichtlichen Atmosphaere.

Mit einer einzigen Kunst ist dieser geschichtliche Charakter entwickelt. Sein Schattenbild war im Lager und im ersten Act der Piccolomini immer gegenwärtig. Der Zuschauer erwartete ihn beständig. Schon diese lange Erwartung steigert die Wirkung seiner Erscheinung ausserordentlich, wenn er nun im zweiten Act der Piccolomini in »lebender Gestalt« auftritt. Sein dämonischer Machtwille und sein ungeheures schöpferisches Vermögen wurden gefühlt, ehe er erschien. Seine astrologischen Manipulationen gehen vor ihm her. Geheimniss umgiebt ihn. Und zwar tritt er eben in dem Momente auf, wo er nach langem Zögern die erste Entscheidung zu treffen genöthigt ist. Nur noch eine kurze Spanne Zeit ist von diesem Momente bis zu seiner Ermordung. Sein Charakter kann also nur gleichsam analytisch entwickelt werden. Mit einer nie dagewesenen Kunst werden die Thatsachen und Zusammenhänge, deren es zum Verständniss seines Charakters und der Nothwendigkeit seines Schicksals bedarf, wie ganz zufällig und höchst natürlich, besonders in Gesprächen Anderer über ihn mitgetheilt. In wunderbar poetischer Wendung tauchen die Bilder seiner Jugend unmittelbar vor seinem Tode auf und machen ihn nunmehr erst ganz verständlich. Man vergleiche, wieviel von der wirklichen historisch-politischen Lage, von den historischen Motiven in irgend einem Stücke SHAKSPERE'S vorkommt mit dem, was dieses geschichtliche Genie so ohne Pedanterie ganz natürlich dem Leser zum Verständniss an die Hand zu geben weiss. Versuchen wir nun an

der Darstellung des Wallenstein zu begründen, dass hier zuerst ein geschichtlicher Charakter uns in der Poesie entgegentritt. Wallenstein ist eine Willensnatur, eine Herrscherseele. Im Bewusstsein der Macht zu leben und zu wirken liegt für ihn allein Glück. Ihn umgiebt wie alle königliche Naturen das Schweigen. In dieser Einsamkeit nun spinnt er unablässig Pläne, welche die ganze politische Welt seiner Zeit umfassen. Auch für die, welche ihm am Nächsten stehen, war er von Kind auf unfassbar. Seine Frau, die Gräfin Terzky, Thekla stehen unter dem furchtbaren Zauber dieser Königsnatur. Selbst in seinem astrologischen Aberglauben, der ihn mit Jupiter verbindet, ist etwas Königliches. Er ist absolut furchtlos. Spricht sich hier wie in dem Heinrich SHAKSPERE's königliche Genialität und ihr Recht aus, so dringt SCHILLER in diese tiefer als SHAKSPERE ein durch den Begriff des schöpferischen Vermögens. Er gebraucht den transscendentalen Idealismus als Mittel des Verständnisses für die praktische Genialität. Verlassen vom grössten Theil seiner Armee, findet Wallenstein »innen im Marke die schaffende Gewalt, die sprossend eine Welt aus sich geboren.« Ein Schöpfungswort liegt in ihm. Die Äusserung dieses schöpferischen Vermögens ist die Organisation seines Heeres, in welchem sein Geist sich seinen Körper schuf. »Alle führt an gleich gewaltigem Zügel ein Einziger.« Wohl benutzt er auch die Schwächen der Menschen, aber das ist doch das Wesentliche, dass er jede positive Kraft in ihrer Art gebraucht und ihr dadurch das Gefühl ihres Werthes giebt. Eine solche Natur ist ebenso Politiker als Feldherr. Ja eben diese Verbindung muss ihm Nothwendigkeit sein. »Ein König aber, einer der es ist, ward nie besiegt noch als durch Seinesgleichen.« Daher kann dieser gewaltigste deutsche Heerführer der Zeit auch nur in der Begründung einer selbständigen fürstlichen Macht Genüge finden.

Dieser Zauber seiner Person ist aber in der mächtigen Breite seines Temperamentes, in seiner universellen Lebendigkeit und Menschlichkeit gegründet. Wie tief ist dieser Blick SCHILLER's in eine praktische Genialität, wie überlegen ist er hierin SHAKSPERE. Als Kind des humanistischen und transscendental-philosophischen Zeitalters giebt SCHILLER in seiner reifen Zeit seinen grossen wirksamen Menschen diese freie Lebendigkeit einer ganzen Menschenatur zur Grundlage. Er lässt Leidenschaft, Schuld und Untergang nur in der lebendigen Bethätigung des ganzen Willens entstehen, in welcher alle Kräfte rege werden und alle Motive und Seiten des Menschen in Wirksamkeit treten. Wie oft sind der Monolog im Wallenstein und der im Tell getadelt worden! Die idealisirende Form gebe ich preis. Aber inhaltlich betrachtet, entspringen sie doch nur aus dem Bewusstsein

von der freien Lebendigkeit der Menschennatur, als in welcher auch bei grosser Gewalt Eines Beweggrundes doch die ganze Breite der Existenz anklingt, mithandelt und Geltung fordert, wo an einer entscheidenden Stelle des Lebensweges ein Willensentschluss in Frage ist. Diese Breite des Temperaments und der menschlichen Lebendigkeit kommt nun auch anderen Personen gegenüber zur Geltung, und gerade in sie hat SCHILLER tiefsehend den Zauber Wallenstein's verlegt. Aber wenn er so sich in Jeden und Alles temperamentvoll hineinfühlt, so mag sich doch dadurch weder der Leser noch der Schauspieler täuschen lassen. In jedem Moment besitzt Wallenstein doch zugleich sich selbst und seinen harten Herrscherwillen. Vielleicht ist das Dämonische einer solchen Natur nie so dargestellt worden als in den Gesprächen Wallenstein's mit den Kürassieren, in den zwei Unterredungen mit Max und dann in einer anderen Tonart in den Verhandlungen mit Questenberg in Gegenwart der Generale. Vollständig wahr ist Wallenstein's Gefühl für Max: »denn über alles Glück geht doch der Freund, der's fühlend erst erschafft, der's theilend mehr«, und ebenso wahr ist sein Hohn über die Idee, Thekla mit Max zu verbinden. Nichts lächerlicher, als Wallenstein als treuherzigen Freund oder Hausvater in solchen Scenen zu verstehen oder zu spielen. Diese Zweideutigkeit zeigt sich in tragischer Tragweite in seinem hinterhaltigen Verfahren mit Butler und dann in dessen Bewillkommung in Eger. Was für Herzensteine! »Komm an mein Herz, du alter Kriegsgefährte«. Was in der schweigsamen Tiefe dieser Seele vorgehen kann, zeigen die Worte an die Herzogin über Thekla: »Es giebt Schmerzen, wo der Mensch sich selbst nur helfen kann: ein starkes Herz soll sich auf seine Stärke nur verlassen.«

Das Alles sind Eigenschaften eines grossen geschichtlichen Willensmenschen, wie Historie und Politik sie uns jeder Zeit vor Augen bringen und wie jetzt SCHILLER's Genie sie erfasste. Nun zeigt sich aber die geschichtliche Structur dieses Charakters in einer Verbindung von Zügen, deren Möglichkeit nicht durch zeitlose Genialität sondern durch die historische Verfassung des Wallenstein'schen Zeitalters bedingt ist.

Der erste dieser Züge ist das Zögern, Stehen und Manövriren Wallenstein's. Es ist oft als Charakterschwäche aufgefasst worden. Man kann SCHILLER nicht gründlicher missverstehen. Bloss aus den Quellen selbst entstand ihm dies Bild: Manövriren, Anknüpfen von Fäden, die immer wieder fallen gelassen werden können, Passen auf den Moment. Und eben diese Eigenschaften sind bezeichnend für die ganze Kriegskunst und Politik der Zeit. Es ist in diesem grossen Jahrhundert etwas Rechnendes, eine Art von mathematischer Ver-

fassung des militairischen und politischen Geistes, entsprechend der Herrschaft der mathematischen Naturwissenschaft. So wird sein militairisches Verfahren Gustav Adolf gegenüber geschildert: »Vergebens lockt man ihn zur Schlacht, er gräbt sich tief und tiefer nur im Lager ein u. s. w.«. Und dem entspricht seine Politik: »Ein grosser Rechenkünstler war der Fürst von je her; Alles wusst er zu berechnen, die Menschen wusst er gleich des Brettspiels Steinen nach seinem Zweck zu setzen und zu schieben«.

Dieses rechnende Vermögen ist nun in einer historischen Singularität eigenster Art mit dem astrologischen Glauben Wallenstein's verbunden. Der Weg geht wie durch einen unterirdischen Gang, den die Geschichte gegraben hat; denn diese hat durch den mathematischen Charakter des Zeitalters die Möglichkeit einer Verbindung der angegebenen Eigenschaften mit der auf mathematischer Speculation beruhenden Astronomie und Astrologie herbeigeführt. Diese Verbindung entsprach einem Zeitalter, in welchem KEPLER, der grosse Zeitgenosse Wallenstein's, dessen Eroberungen in der Region des Himmels lagen, rechnende Astronomie, Speculation über die Gestirnkkräfte und Astrologie vereinigte. Und zwar erfasst SCHILLER diese geschichtliche Combination von Zügen in ihrer ganzen Tiefe. Sein philosophischer Geist verstand das Menschlich-Tiefe in diesem Glauben. Der Panpsychismus des Jahrhunderts bildet den Hintergrund für die Macht der Astrologie; »Die Geisterleiter, die aus dieser Welt des Staubes bis in die Sternenwelt mit tausend Sprossen hinauf sich baut, an der die himmlischen Gewalten wirkend auf und nieder wandeln«. So dürfen an diesen Stern glauben vermitteltst einer alten metaphysischen Lieblingsvorstellung SCHILLER's auch Max und Thekla den Ursprung ihrer Liebe knüpfen.

Die letzte aus der geschichtlichen Combination der Kräfte entstammende Verbindung von Zügen in Wallenstein ist religiöse Indifferenz, welche nicht in wissenschaftlichem Denken, sondern in Herrschsucht, Glauben an seinen Stern, Kenntniss der religiösen Narrheiten, Menschenverachtung und Staatsraison gegründet ist, und die nun mit den religiösen Leidenschaften als mit Kräften rechnet. In Wallenstein's Realismus der düsterste, zweideutigste Zug. »Der Mensch ist ein nachahmendes Geschöpf, und wer der Vorderste ist, führt die Herde.« »Messbuch oder Bibel — mir ist's all eins.« Die Confessionen verbleiben ihm äusserlich, er selbst ist nur Verstand und Machtwille, auch diese Religionskräfte zu beherrschen, und sein Glaube ist das Geschöpf dieses Machtwillens. Dieser Glaube hat etwas Königliches. Er fühlt sich durch die Constellation seiner Geburt mit dem Planetensystem verbunden. Vor seiner Ermordung — wer gedächte nicht

des Todes von Faust, wie denn der zweite Theil desselben SCHILLER so viel verdankt — umgiebt ihn etwas Gespenstiges — Jupiter ist verdunkelt — »wenn ich ihn sähe, wär' mir wohl. Es ist der Stern, der meinem Leben strahlt, und wunderbar oft stärkte mich sein Anblick«. Zu diesem Königsglauben gehört auch die Überzeugung, dass den grossen Geschicken ihre Geister schon voranschreiten.

Aus der geschichtlichen Combination und dem von ihr bedingten Charakter lässt SCHILLER den inneren Verlauf in diesem Charakter, die Entscheidung, die Schuld und den Untergang in streng gedachtem geschichtlichen Causalzusammenhang folgen. Nur ein philosophisch und historisch so geschulter Geist wie SCHILLER konnte diese Fülle geschichtlichen Details in einen so realistisch historischen und doch so strengen Zusammenhang bringen. Drei Möglichkeiten liegen vor ihm bei seinem Auftreten. Er kann die Bedingungen des Kaisers annehmen und resigniren. Dies ist durch seine Herrschernatur ausgeschlossen. Er kann sich selbständig zwischen die Parteien stellen, gestützt auf seine Armee und so den Frieden dictiren und als Reichsstand seinen Platz einnehmen. Dies will die Armee. Er selbst möchte es. Hier aber macht sich der innere Widerspruch in seiner ganzen politischen Lage geltend. Er kann nicht das Heer erhalten, ohne alle Reichsstände auf es zu hetzen. Er kann es nicht im Namen des Kaisers leiten und gegen diesen zugleich benutzen. Auch die Schweden lassen nicht mit sich spielen. So wird er ihnen entgegengedrängt. Auch der Zusammenhang der Handlung im Wallenstein ist echt historisch.

In diesem dichterischen Zeitalter, unter dem Gestirn des gesellschaftlichen und des historischen Romans und Schauspiels und des Entwicklungsromans, leben wir heute noch. Die allseitige Bedingtheit des Menschen, seine Abhängigkeit von der ihn umgebenden Gesellschaft, seine Geschichtlichkeit, und wie er nun doch unter diesen Umständen nach einer ihm eigenen schöpferischen Kraft sich entfaltet und zu einer wenn auch immer bedingten Wirksamkeit gelangt: das ist, was einem Dichter in einem Zeitalter der Naturwissenschaft, der politischen Oekonomie und der Geschichte vorschwebt. Wenn in berechtigtem Gegensatz zu vorübergehenden naturalistischen Übertreibungen dieser dem Erfassen des Wirklichen zugewandten Seite der Dichtung heute auch das Recht ihrer anderen Seite, nach welcher sie von der Totalität unserer Gemüthskräfte aus das Wirkliche idealisirt und seelischen Zusammenhang verbildlicht, sich stärker und theilweise in neuer Einseitigkeit geltend macht, sei es in einem neuen Symbolismus oder in dem nie veraltenden Idealismus: so werden solche Richtungen, um lebenskräftig zu sein, den Fortschritt, den wir schilderten,

in sich aufnehmen müssen, und ein wichtiges Element dieses Fortschrittes in die Tiefen des Wirklichen bleibt immer das zunehmende Verständniss der Individualität.

In Zeitalter GOETHE's ist nun aber die Individuation zum Gegenstande der Wissenschaft geworden. Hier besteht ein merkwürdiger Zusammenhang. Eben da, wo diese neue Art, die Individuation zu sehen, in GOETHE zum höchsten Ausdruck gelangt, ist sie von dem ganzen Wissen der Zeit getragen. Es ist eine grosse geistige Bewegung, von welcher die Dichter von DIDEROT und ROUSSEAU bis auf GOETHE und SCHILLER emporgetragen werden. Und eben in dieser Zeit wird nun zuerst auch auf dem Gebiet der Wissenschaft das Problem der Individuation in der organischen Welt verfolgt, Gesichtspunkte, Begriffe und Methoden bilden sich, welche dann von GOETHE ab auch für die Erkenntniss der Individuation in der Menschenwelt benutzt werden konnten. Die vergleichenden Naturwissenschaften gelangen von BUFFON und CUVIER ab zu strenger Durchbildung. Und in ihren Fussstapfen, nicht am wenigsten durch HERDER, GOETHE und SCHILLER in dieser Übertragung bedingt, gelangen die Geisteswissenschaften in das Stadium der vergleichenden Methoden.

Ausgegeben am 12. März.



1896.

XIV.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

12. März. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. WATTENBACH las die umstehend folgende Abhandlung über Widukind von Corvey und die Erzbischöfe von Mainz.

2. Hr. FISCHER machte die gleichfalls unten folgende Mittheilung über die Configuration der Weinsäure.

3. Hr. CONZE berichtete über die unter Leitung des Hrn. DÖRPFELD in Athen vorgenommenen Ausgrabungen.

4. Die philosophisch-historische Classe hat zur Herausgabe der Werke KANT's ihrer für diesen Zweck eingesetzten Commission 1900 Mark, ferner dem Assistenten an der Königlichen Bibliothek hierselbst Hrn. Dr. PACZKOWSKI zu agrarhistorischen Untersuchungen 1200 Mark bewilligt.

Die von der Akademie vollzogene Wahl des vormaligen Professors der Physik und Chemie an der Universität Amsterdam Hrn. Dr. J. H. VAN'T HOFF, z. Z. in Rotterdam, zum ordentlichen Mitgliede der physikalisch-mathematischen Classe ist von Seiner Majestät dem Kaiser und König durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 26. Februar bestätigt worden.



Über Widukind von Corvey und die Erzbischöfe von Mainz.

Von W. WATTENBACH.

Dem Geschichtschreiber des zehnten Jahrhunderts, Widukind, Mönch von Corvey, verdanken wir fast allein unsere Kenntniss von der Erhebung des Königs Heinrich I. und von seiner Regierung, und er ist eine unserer bedeutendsten Quellen auch für die Regierung Otto's des Grossen. Leider hat er, ein eifriger Nachahmer des Sallust, nach einer für uns sehr bedauerlichen Kürze des Ausdrucks gestrebt und erregt dadurch häufig Zweifel an der richtigen Auslegung seiner Worte, so wie den Wunsch nach tieferem Eindringen in den von ihm nur in knappster Weise angedeuteten Gegenstand. Es ist natürlich, dass darauf viel Scharfsinn verwandt worden ist; es ist leicht begreiflich, dass dieser Scharfsinn auch gelegentlich auf Irrwege geführt hat. Sein Werk ist ein rechter Tummelplatz für Hypothesen geworden.

Nicht allein aber die Kürze des Ausdrucks erschwert uns das Verständniss: er sagt auch aus anderen Gründen viel weniger, als er weiss, wie er mitunter selbst uns mittheilt. Dass er über die Verhältnisse und Vorgänge, wenigstens über die, deren Schauplatz nicht zu weit von seiner Heimat entfernt war, gut unterrichtet war, ist augenscheinlich und auch leicht begreiflich. Die Äbte der königlichen Klöster, zu denen Corvey gehörte, besuchten die Reichstage, mindestens die Landtage, und sie mussten ihre Mannschaften zum Reichskrieg stellen; heimkehrende Vasallen hatten viel zu erzählen von ihren Erlebnissen. Hochstehende politische Gegner wurden dem Abte zur Aufbewahrung zugeschickt, und gewiss suchte mancher hochstehende Mann das berühmte Kloster auf. Dazu kamen persönliche Beziehungen zur Kaiserfamilie. Widukind hat sein Werk der Tochter des Kaisers, der jugendlichen Äbtissin von Quedlinburg, gewidmet, und wenn auch diese zu jung war, um ihm etwas erzählen zu können, so ist es doch nicht unwahrscheinlich, dass er mit den dort viel verkehrenden Angehörigen des Kaiserhauses Berührung gehabt hat. Wir dürfen freilich nie vergessen, dass er als Mönch nur ausnahmsweise einmal sein Kloster verlassen durfte. Doch hat er

946 die vom böhmischen Herzog gestellten Geiseln gesehen, welche der König dem Volke zeigen liess (II, 40), aber er nennt den Ort nicht. Auch die Verlesung des Kaiserbriefes, für dessen Erhaltung wir ihm so sehr dankbar sind, in Werle (Burgdorf bei Goslar) scheint er selbst angehört zu haben (III, 10). Auf den Landtagen bedurfte ja der Abt einer schriftkundigen Begleitung, und viele brauchbare Schreibgelehrte pflegten nicht in einem Kloster zu sein.

Von höfischem Einfluss auf seine Darstellung ist aber nichts wahrzunehmen: sehr unbefangen und offen spricht er von den traurigen Zerwürfnissen in der kaiserlichen Familie¹.

Es wird auch zugegeben, dass er, hierin verschieden von Hrotsuit, nach dieser Richtung hin sich nicht habe bestimmen lassen. Dagegen wird ihm in anderer Beziehung die Bezeichnung als 'unbefangen' bestritten. So von HAUCK, Kirchengesch. Deutschl. III, 313, weil er, von seinem sächsischen Patriotismus befangen, bewusst oder unbewusst nicht immer der Wahrheit treu bleibe, und das wird zugegeben sein. Dagegen gebraucht A. MITTAG² das Wort in eigenthümlicher, meiner Meinung nach nicht richtiger Bedeutung. Nicht dass er die Dinge falsch angesehen oder dargestellt habe, wird ihm hier zum Vorwurf gemacht, sondern nur, dass er vieles aus Rücksicht auf die Erzbischöfe von Mainz verschwiegen habe.

Daran kann auch gar kein Zweifel sein; er sagt es selbst. In Betreff der Erzbischöfe Hatto und Friedrich liegt es klar zu Tage; Wilhelm war sein Zeitgenosse und kommt in dem ursprünglichen Werke nicht vor, erst in der Fortsetzung wird sein Tod erwähnt, und ein rühmendes Lob seiner Person hinzugefügt. R. KOEPEKE ist es, der zuerst diese Verhältnisse in seiner scharfsinnigen, ich möchte sagen spitzfindigen, Weise behandelt und daraus ein ganzes System entwickelt hat. Wilhelm von Mainz erscheint da geradezu als Beherrscher und Leiter der litterarischen Überlieferung; auf seinen Wink schreiben und schweigen Widukind und Hrotsuit, sie getrauen sich nicht, etwas Anderes auszusagen, als was dem Erzbischof behagt. Von Widukind sagt KOEPEKE, dass Wilhelm sein Beschützer sein

¹ Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass durch die Autorität von WAITZ (Jahrb. 3. Aufl. S. 15) sich die nach meiner Meinung gänzlich falsche Meinung festgesetzt hat, welche auch z. B. HAUCK, Kirchengesch. Deutschlands III, 22 einfach als feststehende Thatsache anführt, Heinrich habe das reiche Erbgut der Hatheburg für sich behalten, was gänzlich unberechtigt gewesen wäre. Es giebt dafür keinen anderen Anhalt, als dass Wid. II, 11 sagt, Thankmar habe es nicht verschmerzt, dass er des Erbgutes seiner Mutter beraubt sei. Aber da die Ehe für ungültig erklärt war, konnte er gar nicht erben, und dieses Erbgut wird den Verwandten der Mutter zugefallen sein.

² Erzbischof Friedrich von Mainz und die Politik Otto's des Grossen. Wissenschaftliche Beilage zum Jahresbericht d. Askan. Gynn. zu Berlin, Ostern 1895.

Auftraggeber, Förderer und Censor war. Diesen Behauptungen trat G. WAITZ entgegen und — ich darf wohl auch meinen eigenen Einfluss durch das Buch über die Geschichtsquellen Deutschlands im Mittelalter in Anschlag bringen — es war wenig mehr die Rede davon. Nun aber ist diese Auffassung wieder neubelebt worden durch W. GUNDLACH¹, der auch Liudprand in jene Kategorie stellt, und AUGUST MITTAG a. a. O.

Letzterer besonders hat mit vielem Scharfsinn seine Ansicht ausführlich entwickelt.

Deshalb ist es mir zeitgemäss erschienen, diese Frage noch einmal zu erörtern, denn nach meiner Ansicht sind es irrthümliche Ansichten, welche hier sich festzusetzen drohen.

Wir lesen bei MITTAG fortwährend von einem 'Mainzer Einfluss' und es wird damit eine Richtung bezeichnet, welche im Gegensatz zur ottonischen Politik stand. Diese Politik bestand in der reicheren Ausstattung der Bisthümer und einiger Klöster mit vermehrten Besitzungen und Rechten, womit eine, die freie Wahl ausschliessende, eigenmächtige Besetzung der erledigten Stellen und eine starke Heranziehung zum Heeresdienst verbunden war. Dieses System hatte seine zwei Seiten; es vermehrte den geistlichen Einfluss, der mit der Zeit ungebührlich gewachsen ist, und aus diesem Grunde ist es von H. v. SYBEL getadelt worden. Aber dieser hat sich in seinem Tadel wohl zu sehr durch die Erfahrungen späterer Zeiten bestimmen lassen. Es gehörten allerdings zur Handhabung dieses Systems kraftvolle und selbstbewusste Herrscher, die auch verstanden, es weiter auszubilden, und wie zielbewusst namentlich Heinrich II. das verstanden hat, das hat erst kürzlich A. HAUCK in seinem ausgezeichneten Werk über die Kirchengeschichte Deutschlands (III, 389–440) nachgewiesen und dargestellt. Es war ja nicht in diesem System begründet, dass die folgenden Kaiser nur persönlich und von Fall zu Fall regierten, und die Ausbildung von Institutionen, welche schon unter Karl dem Grossen in voller Wirksamkeit bestanden hatten, vollständig unterliessen. Nur dadurch ist es zu erklären, dass nach einem so mächtigen Herrscher, wie Heinrich III. gewesen ist, das königliche Kind, das noch keinen eigenen Willen hatte, machtlos und mittellos dastand und ein Spielball der Bischöfe war, welche man über alles Maass hatte mächtig werden lassen, während die weltlichen Fürsten in Selbstsucht und Eigennutz dem Reiche ganz entfremdet waren.

Für Otto I. aber gab es wohl sicher kein besseres Mittel, die Regierung zu kräftigen. Er hatte in den schweren Bürgerkriegen

¹ Heldenlieder der deutschen Kaiserzeit (1894) I, S. 28 ff. 67 ff.

die Abneigung der Bischöfe erfahren, und zugleich die ausserordentliche Nützlichkeit treuer Bischöfe, wie namentlich Udalrich's von Augsburg, kennen gelernt: er kannte auch die Unzuverlässigkeit der grossen Vasallen, und hatte sich von der Trüglichkeit des Mittels überzeugt, durch Familienbande die Herzogthümer in Abhängigkeit zu bringen. Hier war eben nichts zu machen, da die Erblichkeit der grossen Lehen fest eingewurzelt, die Selbständigkeit der Herzöge schwer zu beschränken war, und an das Gegengewicht einer Volksvertretung damals noch nicht gedacht werden konnte. Was er dennoch gethan hat, die Einsetzung von Pfalzgrafen zur Wahrnehmung der königlichen Rechte, das haben die Nachfolger nicht festzuhalten und fortzubilden verstanden. Bisthümer aber und die grossen Abteien gewährten die Möglichkeit, bei jeder Erledigung zuverlässige Männer an diese einflussreichen Stellen bringen zu können. Die Gebiete derselben einsetzten die Herzogthümer, sie waren fortwährend durch die Übergriffe der Herzöge und Grafen gefährdet und dadurch genöthigt, am Hofe eine Stütze zu suchen. Nur musste man ihnen dafür auch etwas bieten, nicht nur Schenkungen von Gütern und Rechten, sondern auch eine Betheiligung an der Regierung. Und dabei konnte man sie ohnehin nicht entbehren. Da die Laien nun einmal die von Karl dem Grossen ihnen zugemuthete und theilweise aufgezwungene litterarische Bildung endgültig abgeschüttelt hatten, waren sie ohne ihren 'Pfaffen', wie man später sagte, hülflos; sie konnten ohne ihn keinen Brief lesen oder schreiben, keine Rechnung führen. In den kleinsten Verhältnissen machte sich das geltend, und noch viel mehr in den grossen der Reichsregierung. Es war aber auch durchaus nicht etwa neu, was Otto schuf; die starke Betheiligung der Geistlichkeit an den Staatsgeschäften finden wir schon in der Zeit der Merowinger, und wie sehr es in den Verhältnissen und Anforderungen der Zeit begründet war, das erkennen wir daraus, dass es in allen mittelalterlichen Staaten ebenso stattfand. Das Neue bestand nur darin, dass Otto die ihm früher abgeneigte Geistlichkeit für sich zu gewinnen wusste. Dass andererseits für die Geistlichkeit hierin die Gefahr einer grösseren und zunehmenden Verweltlichung lag, ist klar, aber die war schon durch die längst vorhandenen Zustände gegeben, welche radical zu verändern dem ganzen Gesichtskreis, auch der Geistlichkeit selbst, damals fern lag. Der reformatorischen Richtung innerhalb der Kirche hat aber Otto sich immer günstig und förderlich erwiesen.

Aber warum waren die Bischöfe ihm feindlich? Es ist bekannt, dass König Heinrich die Salbung und Krönung ablehnte, und dass Widukind, darin vielleicht nicht ganz aufrichtig, nur Bescheidenheit als Grund dafür angibt. Wenn wir uns aber erinnern, wie unter den

letzten Karolingern die Bischöfe die Regierung in Händen hatten, wie Salomon von Constanz und Hatto von Mainz walteten, wie König Konrad noch zuletzt durch die Synode zu Hohenaltheim den Versuch machte, mit Hülfe der Bischöfe und geistlicher Waffen das Aufkommen der herzoglichen Gewalt zu brechen, so erkennt man leicht, dass für Heinrich die gewichtigsten Gründe vorhanden waren, sich dem Übergewicht der Bischöfe zu entziehen. Selbst der hervorragendste Vertreter der neuerwachsenen autonomen Herzogsgewalt, der siegreiche Widersacher des Königs, verzichtete er auf das aussichtslose Bestreben, das karolingische Königthum herzustellen, und vermuthlich ist schon in dem Rathe Konrad's, ihn zum Nachfolger zu wählen, die Überzeugung ausgesprochen, dass dieses, von ihm selbst mit so grosser Anstrengung verfolgte Ziel unerreichbar sei. Er musste wissen, dass Heinrich ihm auf diesem Wege nicht folgen konnte¹. In diesen schweren Zeiten blutiger Bürgerkriege, und furchtbarer Heimsuchungen durch Ungarn, Normannen und Slaven, denen man eben wegen des inneren Zwistes nicht widerstehen konnte, versuchte und erreichte Heinrich die Einigung des Reiches auf anderer Basis. Anstatt sich in schwere Kämpfe mit den Herzögen von Schwaben und Baiern einzulassen, worin Konrad seine Kräfte erschöpft hatte, erkannte er die Stellung der Herzöge an, wie sie geworden war, und begnügte sich mit der Anerkennung seiner Oberhoheit: dem Herzog von Baiern, dem tapferen Vorkämpfer gegen die Ungarn, überliess er sogar die Einsetzung der Bischöfe. Zu dieser Politik konnte er aber die Bischöfe nicht brauchen. Stand auch er persönlich mit den sächsischen Bischöfen gut, welche auch der Synode in Hohenaltheim fernblieben, so waren doch sonst gerade sie es, welche durch die Usurpationen und Übergriffe der Herzöge schwer zu leiden hatten; ihnen zu helfen aber war für den Augenblick unmöglich, wenn man dem Zustande eines permanenten Bürgerkrieges ein Ende machen wollte. Auch mochte ihm doch vielleicht die Gefahr einer Bevormundung durch die Bischöfe nicht unbedenklich erscheinen. In den romanischen Ländern verfügten sie schon geradezu über die Krone, unbekümmert um legitime Erbfolge, wie sie es einst auch im westgothischen Reiche getrieben hatten, bis es daran zu Grunde ging. Es war auch nicht mehr ungewöhnlich, dass sie den neuen Herrscher durch Capitulationen verpflichteten. Nicht unmöglich ist es, dass auch Heinrich etwas der Art zugemuthet wurde; war er doch mit Hatto von Mainz schon vorher in offenen Kampf gerathen.

Aber er hatte sich unzugänglich erwiesen, und in der Zeit der Bedrängniss und Noth war alle Opposition verstummt. Hat sich

¹ HAUCK S. 16 bezweifelt es freilich.

doch auch gegen Karl Martell und gegen Herzog Arnulf von Baiern die clericale Abneigung erst später entwickelt; zur Zeit der Noth nannte man Arnulf noch nicht den Bösen; man empfand, dass er des übergrossen Landbesitzes der Klöster bedurfte, um den Ungarn widerstehen zu können: man fühlte, dass es besser sei, die reichen Landgüter zu verlieren, als die Existenz einzubüssen. So ist auch erst später das Märchen aufgekommen, welches Heinrich wegen der mangelnden kirchlichen Salbung im Gegensatz zu Otto I. als das Schwert ohne Griff bezeichnete. Damals freute man sich, dass er das Schwert kräftig führte, und auch nach dem Aufhören der unmittelbar drohenden Gefahr blieb noch Alles ruhig dem siegreichen Helden gegenüber.

Otto I. nahm die Salbung und Krönung ruhig an, doch waren die Bischöfe ohne Antheil an der Wahl. Noch hören wir nichts von bischöflicher Opposition. Aber die in ihrer Willkür und Eigenmächtigkeit beschränkten Grossen, die sich gegen Heinrich nicht hervorgewagt haben, lehnen sich auf gegen den jugendlichen Herrscher, den nicht ein gleicher Glanz der alten Siege ziert, wenn er auch schon gegen Wenden und Ungarn sein Schwert erprobt hat, der aber auch wohl nicht die Weisheit des alten Königs in der Behandlung der Persönlichkeiten besass. Hunde tragen zur Strafe des Friedensbruches, das war freilich dem alten Volksrecht gemäss, aber man that es doch sehr ungerne, und von Heinrich wird die Anwendung dieser Art der Bestrafung nicht berichtet.

Sobald nun aber einmal der Bann gelöst ist, es endlich einmal wieder einen frischen, fröhlichen Aufstand gegen den König giebt (938), da finden wir nun bald auch den Erzbischof Friedrich von Mainz auf dem Schauplatz. Er war ein frommer Mann, stark im Gebet und Almosengeben, ein grosser Prediger: auch die Bekehrung oder Vertreibung der Juden lag ihm sehr am Herzen. Aber dass durch solche Eigenschaften eine dem weltlichen Staate gefährliche politische Thätigkeit nicht ausgeschlossen ist, das zeigt uns die Geschichte aller Jahrhunderte und kann uns auch die Gegenwart lehren. Auch HAUCK sagt (III, 396) von Erzbischof Heribert von Köln: 'Es charakterisirt ihn die im Mittelalter nicht ganz seltene Verbindung von asketischer Gesinnung und politischem Ehrgeiz'. Solche zugleich asketische und ehrgeizige, herrschbegierige Pfaffen waren recht zahlreich im Mittelalter, und es ist die schlimmste Sorte.

Sehr fromm war Friedrich, sagt der Fortsetzer des Regino, nur das war an ihm auszusetzen, dass wo auch nur ein einziger Gegner des Königs auftauchte, er sich stets als der Zweite im Bunde dazu gesellte. Wie erklärt sich das? Bekämpft er die Verflechtung der

Kirche in die Angelegenheiten des Staates? Dafür haben wir nicht das geringste Anzeichen. Auch bei MITTAG, der es (S. 30) aus den Worten Ruotger's, des Biographen des Erzbischofs Bruno von Köln, nachzuweisen sucht, kann ich einen solchen Beweis nicht finden. Auch mit HAUCK, dessen so hervorragendes Werk sonst grosse Anerkennung verdient, bedauere ich in Bezug auf den Erzbischof Friedrich nicht übereinstimmen zu können. Er bezeichnet ihn (III, 34) als 'den Vorkämpfer der bischöflichen Opposition gegen die Tendenzen des Königs', aber von denen konnte doch damals noch kaum die Rede sein, und wenn das der Fall gewesen wäre, warum wäre es nicht irgendwo ausgesprochen, da doch von seiner Feindseligkeit gegen den König genug die Rede ist? Nirgends findet sich die geringste Hinweisung darauf. Als das eigentliche Ziel seines Strebens aber bezeichnet HAUCK (S. 35), zu vermitteln und Frieden zu stiften, und er beruft sich dabei auf Äusserungen Widukind's in diesem Sinne, aber die gehören gerade zu den durch den 'Mainzer Einfluss' bestimmten Stellen, auf die wir noch zurückkommen. Dagegen ist der Fortsetzer des Regino, der in vorzüglich nahem Verhältniss zum Erzbischof Wilhelm stand¹, der ohne Frage politisch klarer sah als Widukind und sehr gut unterrichtet war, zu dem oben erwähnten Urtheil gekommen, welches unbegreiflich wäre, wenn er Friedrich nur als übereifrigen Friedensstifter gekannt hätte, und er musste es doch eigentlich am besten wissen. Ebenso wenig stimmt aber auch dazu die Darstellung Ruotger's. Beide kennen ihn als entschiedensten, wenn auch versteckten, Feind des Königs.

Räthselhaft ist sein Verhalten. Angenommen, dass er die Herstellung eines rein kanonischen Kirchenwesens erstrebt hätte, so ist doch gar nicht abzusehen, was dafür durch die Betheiligung an jeder Verschwörung gegen den König hätte gewonnen werden können. Mir scheint die Lösung in einem Gedanken zu liegen, von dem ich einmal an einer Stelle, ich glaube in einem Programm, gelesen habe, welche ich leider nicht wiederfinden kann, von dessen Richtigkeit ich aber überzeugt bin.

Als die Westfranken sich der Normannen nicht mehr erwehren konnten, wählten sie, unbekümmert um die legitime Erbfolge, den tapferen Odo zum König. Kaum ist ihm der Sieg gelungen, kaum hat die augenblickliche Noth aufgehört, so besinnen sich die Grossen: sie sollen dem Mann gehorchen, der noch kürzlich in ihrer Mitte

¹ Allgemein angenommen ist die Vermuthung GIESEBRECHT's, dass er der spätere Erzbischof von Magdeburg, Adalbert, war. Ich habe im Vorwort zur Übersetzung seines Werkes 1890 die Vermuthung ausgesprochen, dass er ein Halbbruder des Erzbischofs Wilhelm gewesen ist.

nicht zu den Vornehmsten gehörte? Das scheint ihnen unerträglich, und sie wenden sich wieder dem Karolinger zu. So war es auch hier. Gegen Heinrich hatte man nicht gewagt sich zu rühren. Aber jetzt ist die unmittelbare Gefahr beseitigt; warum sollen noch ferner die stolzen Franken den Sachsen unterthan sein, die sie hassen und gering schätzen?

Wie stark der Gegensatz der beiden Stämme war, tritt uns bei Widukind überall sehr lebhaft entgegen, und es wird auch Odo nicht wenig geschadet haben, dass er sächsischer Abkunft war.

Man glaubte also, den Sachsen jetzt nicht mehr zu brauchen, und hoffte, ihn abschütteln zu können. Wir können das ja aus den Erfahrungen unseres Jahrhunderts, besonders der ersten Jahrzehnte, ganz gut verstehen. Die Sachsen, was nach den damaligen Verhältnissen ungefähr den heutigen Preussen entspricht, haben das Reich von seinen übermächtigen Drängern befreit, jetzt können sie gehen. Die Herrschaft gebührt den alten Herren. Eberhard hat einst auf das Königthum verzichtet, jetzt liegt die Sache anders. Es gelingt, den noch sehr jungen Bruder des Königs zu gewinnen, seinen Ehrgeiz aufzustacheln; aber daran kann kein Zweifel sein, dass nicht ihm zu Liebe die verschworenen Grossen sich in Gefahr begaben, und Liudprand sagt das ganz offen: ohne allen Zweifel wollte man ihn benutzen und dann fallen lassen. Der Herzog von Lothringen hätte sich mit einem selbständigen Königthum begnügt, allenfalls als französischer Vasall, was er schon geworden war, und der König von Frankreich — nun, mit dem würde man sich abfinden, so gut es eben ging. Denn, charakteristisch genug! bei der inneren Zwietracht ist sofort auch der liebe Nachbar theiligt.

Es war eine Verschwörung, um das verhasste Sachsengeschlecht zu stürzen, die Franken wieder zur Herrschaft zu bringen. Und liebenswürdig oder bescheiden waren die Sachsen nicht: die ganze Bewegung ging ja davon aus, dass sächsische Vasallen den in früherer Zeit dort ausgestatteten fränkischen Herren nicht mehr gehorchen wollten, sondern nur dem König, wie die Franken.

Dann aber, so dachten ohne Zweifel die Verschworenen, dann würde auch der Erzbischof wieder der erste Mann im Reiche sein, wie einst Ilatto. Wir wissen leider nichts über Friedrich's Herkunft, doch bezweifle ich nicht, dass er ein Franke war. Auf die anderen Bischöfe hat er offenbar grossen Einfluss, auch ihnen wird die gute alte Zeit der bischöflichen Herrschaft vorgeschwebt haben. Rothard von Strassburg und Adalbero von Metz werden als seine Vertrauten genannt, zu Sachsen hat er keine Beziehungen. Auch dieser Adalbero war überaus fromm, besonders in späterer Zeit ein wahrer Vater der

Mönche und ihr Reformator. Er war aber aus sehr vornehmem, fränkischem Geschlecht, selbst den Karolingern verwandt, und damals ein eifriger Theilnehmer an der Verschwörung.

Diesen Plänen machte der unerwartete Tod Eberhard's und Giselbert's (939) ein Ende. Bedrohlich genug war die Sache gewesen; Widukind führt die Rettung des Königs wesentlich (II, 11) darauf zurück, dass durch einen zufälligen Umstand die Führer der Franken unter einander in Zwist geriethen, und noch unmittelbar vor der Katastrophe bemerkt er (II, 24), es sei schon fast alle Hoffnung geschwunden gewesen, dass die Sachsen noch ferner am Reiche bleiben würden.

Es gehört zur richtigen Würdigung der Sachlage noch ein Umstand, der nach meiner Meinung gewöhnlich falsch aufgefasst wird. Es gab kein Herzogthum Franken. Eberhard hatte keinerlei Hoheit über die Franken. Wo findet man je fränkische Landtage? wo ist ein fassbares Herzogthum Franken mit bestimmten Grenzen? Widukind nennt alle fränkischen Herren 'duces Francorum'. Sie haben vollkommene Immunität und keinen Herzog über sich; sie waren als der herrschende Stamm zerstreut und ihr Führer und Herr war nur der König, der deshalb bei der Krönung fränkische Tracht annahm. Eberhard heisst urkundlich niemals Herzog, und wenn König Konrad in einer Urkunde vom 18. Februar 913 der Zeit gedenkt, als er Herzog war, so bedient er sich da des üblichen Sprachgebrauchs. Ein Herzogthum Franken aber gab es nicht und deshalb konnte auch Eberhard nicht, wie andere Herzöge, in seiner Territorialgewalt eine Befriedigung finden.

Jetzt war Eberhard nicht mehr am Leben. Im Jahre 941 entstand eine neue Verschwörung, sogar gegen das Leben des Königs: sie ging von seinem eigenen Bruder Heinrich aus und unzufriedene Sachsen waren dabei betheilig, doch war auch wieder Erzbischof Friedrich dabei¹. Er konnte das nun einmal nicht lassen. Er musste einmal wieder in seiner Weise vermitteln. Aber auch jetzt ohne Erfolg.

Da schien noch einmal eine Aussicht sich zu eröffnen, die Sachsen zu beseitigen. Derselbe Konrad, der durch sein Eintreten für den König emporgekommen war, des Königs Schwiegersohn, Herzog von Lothringen, blieb nach dem ersten italienischen Feldzuge des Königs zurück mit dem Auftrage, Berengar zu bekämpfen. Anstatt dessen vertrug er sich mit diesem und versprach ihm die könig-

¹ Die Worte Widukind's II, 38: 'secunda conjuratione culpabilem' bezieht MITTAG mit Recht, wie mir scheint, mit WERRA auf diese Verschwörung.

liche Herrschaft in Italien, wenn er sich nur unterwerfen wolle. Otto, und sogar Adelheid, mussten ihren gefährlichsten und widerwärtigsten Feind gnädig empfangen, so schwer es ihnen auch wurde; er erhielt die Krone Italiens als Lehen, obgleich Otto sicher wusste, dass auf seine Gelöbnisse nichts zu geben sei. Konrad aber fühlte sich beleidigt durch das Missfallen, welches Otto ihm nicht verborgen haben wird, und schloss sich seinem Schwager Ludolf an, der erbittert war durch die zweite Heirath seines Vaters und den Übermuth seines Oheims Heinrich, der jetzt beim König den grössten Einfluss besass und sich der besonderen Zuneigung der jungen Königin erfreute. Und wieder erheben sich alle, unter sich sehr verschiedenen Elemente der Opposition. Und wieder ist Erzbischof Friedrich dabei; er verlässt Italien fahnenflüchtig schon mit Ludolf. Was er gewollt habe, sagt uns leider Niemand, aber für strengere Klosterzucht und eine weltfremde Ruhe der Kirche ist er gewiss nicht in's Zeug gegangen. Es wird doch wohl auch hier das eigentliche Ziel gewesen sein, die Sachsenherrschaft zu brechen.

Auch dieser Versuch missglückte, und nun starb auch Friedrich (25. Oct. 954). Der König erhob nun seinen eigenen Bastard Wilhelm, einen noch sehr jungen Mann, zum Erzbischof, von dem er grössere Zuverlässigkeit erwartete und in der Folge auch erfuhr. Auch sagt uns Niemand etwas von anfänglicher Entzweiung, aber es hat sich von ihm ein Brief an den Papst Agapit vom Jahre 955 erhalten, in welchem er in trotziger Weise gegen die beabsichtigte Errichtung des neuen Erzbisthums Magdeburg Einspruch erhebt. Er eifert gegen die Vermischung der Ämter von Bischof und Herzog und meint damit unzweifelhaft den Erzbischof Bruno von Köln, der das Herzogthum Lothringen zu verwalten erhalten hatte. Ganz unverblümt greift er auch den Abt Hadamar von Fulda an, den vertrautesten diplomatischen Agenten seines Vaters, den Widukind überaus hoch hielt. Hier also, heisst es, ist ganz deutlich die Mainzer Opposition gegen die ottonische Politik! Aber welche denn? Die Übertragung eines Herzogthums an einen Erzbischof war doch eine ganz vereinzelt dastehende Erscheinung, und MITTAG hat hier ganz Recht, wenn er (S. 19) sagt: 'Beide, Friedrich und Wilhelm, empfanden gleich schmerzlich, wie der Schwerpunkt der deutschen Kirche, trotz Primat und Vicariat, trotz Tradition und Privilegien, von Mainz nach Köln sich verschob.' Das war der brennende Punkt. Nicht anders steht es auch mit der Opposition gegen die Errichtung des Erzbisthums Magdeburg: dass dazu der Sprengel von Halberstadt dem Mainzer Erzbischof entzogen werden soll, dass Otto Wilhelm's Widerspruch durch eine päpstliche Bulle zu brechen versucht und ihn bei Seite schiebt, das ärgert ihn. Es wäre

viel verständiger gewesen, Halberstadt zur Basis des neuen Erzbisthums zu nehmen, aber regelmässig finden wir solche Fragen als nur das kirchliche Besitzrecht betreffende mit der äussersten Hartnäckigkeit bestritten; die Frage der Zweckmässigkeit für Reich und Kirche kommt dagegen gar nicht in Betracht. Sehr selten sind Fälle, wie der, dass Bischof Wolfgang von Regensburg freiwillig dem Anrecht seiner Kirche auf Böhmen entsagte, weil ein eigenes Bisthum in Prag für die kirchliche Gestaltung nützlicher erschien. In der Magdeburger Sache siegte Wilhelm mit seinem Widerstand, und sobald Halberstadt aus dem Spiele gelassen war, hörte die Spannung auf. Wilhelm's Aufbrausen war nur ganz vorübergehend, der Anlass ein rein persönlicher gewesen; von 961 an (wie MITTAG selbst nachgewiesen hat) ist Wilhelm mit seinem Vater im besten Einvernehmen und mitthätig bei der Errichtung des neuen Erzbisthums. Von einem principiellen Gegensatz ist keine Spur, und Wilhelm übernimmt mit grossem Vergnügen die Aufsicht über seinen jungen Stiefbruder und die Reichsregentschaft in Abwesenheit des Kaisers.

Gerade in dieser Zeit der hergestellten Harmonie aber soll er nun Widukind den Auftrag gegeben haben, seine Geschichte zu schreiben, und dieser soll darin kein Wort von der Stiftung des Erzbisthums Magdeburg gesagt haben, weil er der einstigen Opposition der Mainzer gegen diese Pläne Rechnung tragen musste (S. 23). Ebenso sorgfältig aber verschweigt er auch jede Beziehung zum Erzbischof Wilhelm, ja er nennt ihn gar nicht und widmet sein Werk der Tochter des Kaisers. Wie in aller Welt soll man sich diese Dinge reimen? wie auch bei solchem Zartgefühl das Lob Hadamars? Und auch alle die wendischen und dänischen Bisthümer, die doch, so viel wir wissen, keinen Anstoss erregt haben, werden mit Stillschweigen übergangen.

Ganz eigenthümlich ist die Auffassung GUNDLACH's¹. Widukind widmet sein Werk der Tochter des Kaisers, um daraus die Geschichte ihres Volkes und die Thaten ihrer Ahnen kennen zu lernen: sie war eben zur Äbtissin des Stifts Quedlinburg ernannt und stand in ihrem zwölften Jahre. IHR, meint GUNDLACH, hätte der Mönch unmöglich dieses Werk darbringen können ohne die Ermächtigung durch seinen höchsten geistlichen Vorgesetzten, und das war eben der Erzbischof Wilhelm, damals gerade Reichsregent. Daraus wird dann weiter ein Auftrag, dieses Lehrmittel für die jugendliche Kaisertochter auszuarbeiten.

Wir wissen durchaus nichts von einer so straffen Disciplin; war aber eine solche vorhanden, so lag es doch, wie mir scheint, am

¹ Heldenlieder der deutschen Kaiserzeit I (1894) S. 67 ff.

nächsten, einen solchen ehrenvollen Auftrag in der Widmung zu erwähnen, und es war zur Deckung gegen Vorwürfe sogar nothwendig.

Ist es aber diesen wunderlichen Erklärungsversuchen gegenüber nicht viel einfacher, sich vielmehr an die Worte Widukind's zu halten, die zu keinem Einwand berechtigen? Der Ruhm seines Volkes, so sagt er, habe ihn angetrieben, von den Legenden der Heiligen, mit denen er sich bis dahin beschäftigt habe, überzugehen zu der Geschichte der Sachsen. Es sind die Heldenthaten, die ihn besonders anziehen, vom Kriegsgetümmel schreibt er gern, man hört den Wiederhall der Erzählungen heimkehrender Vasallen. Wie mit ihren Sachsen Heinrich und Otto die Höhe der Herrschaft erreicht und behauptet haben, das darzustellen ist sein Ziel. Darüber hinaus reicht sein Gedankenkreis nicht, von der Kaiserkrönung ist keine Rede, und die Wechselfälle des Papstthums berührt er gar nicht. Das liegt ihm gar zu fern. Sein Sehfeld war, wie HAUCK (S. 312) es treffend ausdrückt, zu beschränkt, und das spricht, wie ich meine, sehr entschieden gegen den von KOEPKE angenommenen Aufenthalt am Hofe oder auch eine Inspiration durch den Erzbischof Wilhelm; er müsste da eine ganz andere Auffassung gewonnen haben. Die Stiftung der neuen Bisthümer ist ihm ja natürlich nicht unbekannt gewesen; er muss sie aber als ausserhalb seiner Aufgabe gelegen betrachtet haben, und ebenso die Stiftung des Erzbisthums Magdeburg, so auffallend es auch ist, besonders wenn er, wie MIRTAG wahrscheinlich zu machen sucht, dort gewesen ist. Aber noch wunderbarer wäre es doch, wenn er auf einen Wink des Erzbischofs Wilhelm die Erwähnung unterlassen hätte: es ist auch in der That gar nicht abzusehen, was diesen dazu hätte veranlassen können.

Dagegen ist ganz klar und auch längst anerkannt, dass Widukind in Betreff der Erzbischöfe von Mainz gewisse Rücksichten genommen hat. Er hat über Hatto zuerst ganz unbefangen die volkstümliche Tradition über Adalberts von Babenberg Untergang und die gegen Heinrich beabsichtigte Hinterlist aufgenommen, aber in der für die Kaisertochter und natürlich auch für weitere Kreise bestimmten Abschrift den Namen getilgt, ohne doch jede Spur der ursprünglichen Fassung auszulöschen. Die Stellen lauten in unseren Handschriften verschieden; es scheint, dass im Original mehrfach geändert war und die Abschreiber bald diese, bald jene Wendung vorzogen.

Ganz ähnlich finden wir über Erzbischof Friedrich recht scharfe Urtheile, aber auch bei den wichtigsten Gelegenheiten eine auffällende Zurückhaltung. Er berichtet II. 24 den Abfall der Bischöfe (939), ohne zu erwähnen, dass der Erzbischof sich nach Metz in den Mittelpunkt der Verschwörung begab. Dann heisst es (c. 25): 'Die Ursache des Ab-

falls auszusprechen und die königlichen Geheimnisse kund zu thun, ist uns zu hoch (*super nos est*), aber der Geschichte glauben wir genug thun zu sollen. Was wir uns hierbei etwa zu Schulden kommen lassen, möge Verzeihung finden'. Dunkle Worte! Sollte es wirklich nur eine Bemühung wegen mehr kanonischer Kirchenzucht sein, welche er so ängstlich verbergen muss? oder hat er vielleicht die tieferen Gründe selbst nicht gewusst? Dann fährt er fort und berichtet, dass der Erzbischof des Friedens halber an Eberhard geschickt war und einen eidlich bekräftigten Vertrag geschlossen hatte, den aber der König nicht bestätigen wollte. Vielmehr liess er den Erzbischof wegen Überschreitung seiner Vollmacht verhaften. Dass gleich nach seiner Entlassung derselbe auch an der Verschwörung 941 gegen das Leben des Königs betheilig war, sagt Widukind nicht, doch scheint er II, 38 darauf Bezug zu nehmen (s. oben S. 347). Ebenso hat er III, 13 die Betheiligung des Erzbischofs an der letzten Verschwörung 953 nur angedeutet, berichtet aber c. 14, dass derselbe, als der König den ihm abgedrungenen Vertrag zerreisst, für denselben eintrat und dadurch allen Freunden und Räten des Königs abscheulich wurde: seine auch hier vorgewendete Friedensliebe scheint Widukind selbst doch gar zu fadenscheinig erschienen zu sein. Dann fährt er fort: 'Über ihn halten wir uns nicht für berechtigt, ein unbefugtes Urtheil zu fällen (*temere judicare*), aber was wir von ihm wissen, dass er gross war im Gebet bei Tage und bei Nacht, gross im Spenden von Almosen, hervorragend im Worte der Predigt, das hielten wir für recht, nicht zu verschweigen: im Übrigen ist Gott der Richter über die Dinge, deren man ihn beschuldigt'. Endlich sagt er noch (c. 16), dass auf dem Tage zu Fritzlar (953) der Herzog Heinrich viele und schwere Beschuldigungen gegen ihn ausgesprochen habe, wegen deren der König und fast das ganze Heer ihn für schuldig erachtet habe. Den Inhalt der Anklagen theilt er aber nicht mit. Endlich in Langenzeim (954) lässt er (c. 32) den Erzbischof mit einer Rede sich rechtfertigen, deren Tartuffe selber sich nicht hätte schämen dürfen. Aber von kanonischer Kirchenzucht ist darin nicht die Rede. Der König verzichtete auf den Reinigungseid, zu welchem der Erzbischof sich erböt; er wusste wohl, was darauf zu geben sei. Sein Bruder Heinrich war nicht so langmüthig, er liess den Erzbischof Herold von Salzburg, der auch in die Verschwörung verwickelt war, blenden. Gewöhnlich schützte der geistliche Charakter vor Strafe, nur selten erreichte sie den Hochverräter. Kanonisch war freilich das Verfahren nicht, und Erzbischof Wilhelm tadelt es scharf in seinem Briefe.

Das ist also ganz klar, dass Widukind in Hinsicht auf die Mainzer Erzbischöfe zurückhaltend und furchtsam gewesen ist. Etwas mag dabei auf die Scheu des einfachen Mönches vor der Würde seines höchsten

geistlichen Vorgesetzten gerechnet werden. Aber es war doch auch nicht immer ungefährlich, die Wahrheit zu schreiben. Je weniger noch geschrieben wurde, desto empfindlicher war man. Regino fürchtete sich, die Wahrheit zu sagen, aus Furcht vor einem Machthaber, den er nicht nennt, der aber wahrscheinlich der damals in Lothringen mächtige Westfrankenkönig Carl der Einfältige war, und doch ist ein Stück seiner Chronik, welches von seinen eigenen Schicksalen berichtete, ausgeschnitten und vernichtet. Eine alte Magdeburger Chronik (ausgeschrieben vom Chronographus Saxo 982) weist näheres Eingehen auf die Unthaten des Erzbischofs Gisiler ab, um nicht die von ihm mit Lehen bedachten Vasallen zu erzürnen, Arnold von St. Emmeram im Anfang des 11. Jahrhunderts fürchtet sich noch vor den Nachkommen der Widersacher des h. Emmeram, und Cosmas von Prag sagt freimüthig, dass er vieles verschweigen müsse, um nicht die Machthaber zu erzürnen.

So mag es denn auch Widukind zu gefährlich erschienen sein, die unmittelbaren Vorgänger des Erzbischofs Wilhelm, Hatto eines Mordplanes, Friedrich des Hochverraths zu bezichtigen.

Ich glaube nicht, dass wir andere Gründe zu suchen brauchen.

Configuration der Weinsäure.

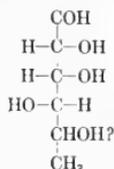
VON EMIL FISCHER.

Die empfindlichste Lücke in dem stereochemischen System der Zuckergruppe bildet augenblicklich die Unsicherheit über die Configuration der *d*-Weinsäure; denn nach den bisher bekannten Thatsachen lässt sich nicht entscheiden, welche von den beiden folgenden Formeln derselben zukommt¹:

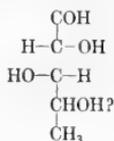


Da aber alle stereochemischen Betrachtungen von der Weinsäure ihren Ausgang genommen haben, da ferner diese Säure mit anderen interessanten Producten des pflanzlichen Stoffwechsels, wie Äpfelsäure, Asparagin u. s. w., in einfache Beziehung gesetzt ist, so habe ich trotz vieler Misserfolge die Lösung jener Frage immer wieder versucht, bis ich schliesslich auf folgendem Wege zum Ziele gelangt bin.

Die Rhamnose hat nach meinen früheren Untersuchungen² die Configuration:



Dieselbe lässt sich nun nach dem schönen Verfahren von WOHL in eine Methyltetrose von der Formel:

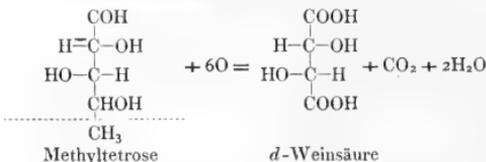


¹ Vergl. Ber. d. D. chem. Ges. 27. 3221.

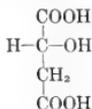
² Ber. d. D. chem. Ges. 27. 384.

verwandeln. Wird letztere endlich mit Salpetersäure oxydirt, so entsteht *d*-Weinsäure.

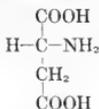
Da unter den gleichen Bedingungen aus der Rhamnose die *l*-Trioxylglutarsäure und aus der Rhamnohexonsäure die Schleimsäure gebildet wird, da ferner in diesen beiden Fällen nachgewiesenermaassen das Methyl abgespalten wird, so ist es zweifellos gestattet, den Übergang der Methyltetrose in Weinsäure ebenso zu deuten und durch folgendes Schema darzustellen:



Aus der Formel der *d*-Weinsäure folgt für die daraus durch Jodwasserstoff entstehende Äpfelsäure¹, welche bekanntlich der optische Antipode der in den Vogelbeeren enthaltenen Säure ist, die Configuration:

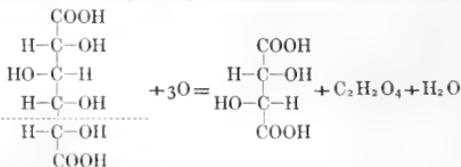


Da die gleiche Äpfelsäure auch aus einer Asparaginsäure entsteht, so ergibt sich für letztere die entsprechende Formel:



Selbstverständlich gelten diese Schlüsse nur unter der allerdings sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dass bei der Wirkung des Jodwasserstoffs oder der salpetrigen Säure keine solche Veränderung der Configuration stattfindet, wie sie in neuester Zeit von WALDEN² bei der Einwirkung von Chlorphosphor auf Äpfelsäure beobachtet wurde.

Die *d*-Weinsäure entsteht bekanntlich auch durch Oxydation des Traubenzuckers und der *d*-Zuckersäure. Bei Benutzung der Configurationsformeln ist der Vorgang folgendermaassen darzustellen:



¹ BREMER, Bull. soc. chim. 25. 6.

² Ber. d. D. chem. Ges. 29. 133.

Derselbe entspricht also genau der Verwandlung von Schleimsäure in Traubensäure¹, und man hätte diesen Vergleich schon früher benutzen können, um für *d*-Weinsäure obige sterische Formel zu entwickeln. Ich habe das aber nicht gethan, weil mir der Schluss zu unsicher schien und weil jeder Missgriff auf diesem doch recht neuen Gebiete grosse Verwirrung und Schaden bringen muss. Aus dem gleichen Grunde halte ich mich aber auch für verpflichtet, vor den höchst gewagten Folgerungen zu warnen, welche kürzlich Hr. WINTNER² aus der Spaltung racemischer Verbindungen auf die Configuration der Componenten gezogen hat. Ich kann dieselben im Einzelnen um so weniger anerkennen, als mir die Grundlage derselben fehlerhaft zu sein scheint, wie ich bei anderer Gelegenheit ausführlicher darlegen will. Dass Hr. WINTNER bei der *d*-Weinsäure mit seiner Prognose zufällig das Richtige getroffen hat, beweist gar nichts. Denn wenn es sich nur um die Wahl von rechts und links handelt, so ist bei jeder Prophezeiung von vorn herein Aussicht auf 50 Procent Treffer gegeben.

Abbau der Rhamnose.

Derselbe vollzieht sich verhältnissmässig glatt, wenn man genau der Vorschrift folgt, welche A. WOHL³ für die Verwandlung des Traubenzuckers in *d*-Arabinose gegeben hat. Als Ausgangsmaterial dient das Rhamnosoxim, welches schon von JAKOBI⁴ durch Auflösen des Zuckers in einer wässrigen Lösung von reinem Hydroxylamin bereitet wurde. Bequemer ist aber seine Darstellung nach dem Verfahren, welches WOHL für Glucosoxim angegeben hat.

77^g salzsaures Hydroxylamin werden in 25^{ccm} heissem Wasser gelöst; dazu fügt man eine Lösung von 25^g Natrium in 300^{ccm} absolutem Alkohol und entfernt nach dem Erkalten das abgeschiedene Chlornatrium durch Filtration. Trägt man in die erwärmte Mutterlauge 182^g gepulverte, krystallisirte, wasserhaltige Rhamnose ein, so findet bald klare Lösung statt, und nach dem abermaligen Abkühlen erfolgt beim Reiben die Krystallisation des Oxims. Nach 12 Stunden betrug die Menge desselben 80^g und aus der eingedampften Mutterlauge wurde nochmals die gleiche Menge erhalten, so dass die Gesamtausbeute fast 90 Procent des angewandten Zuckers erreichte.

Zur Umwandlung in das

Tetracetylramnosäurenitril $\text{CH}_3(\text{CHO} \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{O})_4 \cdot \text{CN}$

¹ Ber. d. D. chem. Ges. 27. 394.

² Ebenda 28. 3000.

³ Ebenda 26. 730.

⁴ Ebenda 24. 696.

werden 25^g gepulvertes trockenes Oxim mit 100^{ccm} Essigsäureanhydrid und 25^g gepulvertem trocknen Natriumacetat in einem Kolben von 2^l Inhalt mit aufgesetztem Luftkühler unter Umschwenken erwärmt, bis die Reaction unter lebhaftem Aufkochen der Flüssigkeit eintritt. Die Erscheinung ist also genau die gleiche, wie sie Woull beim Glucosoxim beobachtet hat. Man fügt nun 500^{ccm} Wasser und unter Abkühlen 60^g Natriumhydroxyd in Form von starker Natronlauge hinzu, trennt nach dem Durchschütteln die wässrige Lösung von dem Öl, wäscht letzteres nochmals mit kaltem Wasser und nimmt dann mit Aether auf. Die aetherische Lösung wird filtrirt und eingedampft. Der Rückstand erstarrt beim längeren Stehen krystallinisch. Durch Eintragen eines Krystalls kann das Festwerden sehr beschleunigt werden. Durch Umkrystallisiren aus 70procentigem Alkohol erhält man ein farbloses Praeparat. Die Ausbeute an reinem Nitril beträgt etwa 70 Procent des angewandten Oxims. Für die Analyse wurde das Praeparat über Schwefelsäure getrocknet.

Analyse: 0^g1904 gaben 0^g3580 CO₂ und 0^g1009 H₂O.

	Berechnet für C ₁₄ H ₁₉ NO ₈	Gefunden
C	51.1	51.3
H	5.8	5.9

Das Tetracetylrammonsäurenitril schmilzt bei 69–70°. In heissem Wasser löst es sich in merklicher Menge und fällt beim Erkalten als bald erstarrendes Öl aus. In warmem absoluten Alkohol ist es ausserordentlich leicht löslich und scheidet sich daraus beim Erkalten in grossen wasserhellen Krystallen ab. In kaltem Alkohol löst es sich ziemlich schwer. In Aether und Benzol ist es recht leicht, dagegen in Petrolaether schwer löslich.

Acetamidverbindung der Methyltetrose.

Um aus dem Tetracetylrammonsäurenitril das Cyan und die Acetylgruppen abzuspalten, wurde dasselbe ganz genau nach der Vorschrift von Woull mit einer ammoniakalischen Lösung von Silberoxyd behandelt. Nach Entfernung aller Silberverbindungen resultirte eine farblose Lösung, welche beim Verdampfen im Vacuum aus dem Wasserbade ein Gemenge von Acetamid und der Verbindung der Methyltetrose mit Acetamid als krystallinische Masse zurückliess. Durch Umkrystallisiren aus warmem 96procentigen Alkohol wird dieselbe leicht rein erhalten. Die Ausbeute beträgt etwa 35 Procent des angewandten Tetracetylrammonsäurenitrils. Für die Analyse wurde das Praeparat bei 100° getrocknet.

0^g1928 gaben 0^g3251 CO₂ und 0^g1340 H₂O.

	Berechnet für $C_9H_{18}N_2O_5$	Gefunden
C	46.15	46.0
H	7.7	7.7

Die Substanz schmilzt bei $196-200^\circ$ (corr. $201-205^\circ$) unter Zersetzung und schmeckt süß. Sie ist in Wasser, besonders in der Wärme, sehr leicht löslich und krystallisirt daraus in farblosen Prismen. In heissem absoluten Alkohol ist sie schon ziemlich schwer löslich und krystallisirt daraus in feinen, meist büschelförmig vereinigten Nadeln. Sie reducirt die FEHLING'sche Lösung nicht. Beim Erwärmen mit verdünnten Mineralsäuren wird sie rasch in die Methyltetrose und Acetamid gespalten. Der Zucker ist in Wasser und Alkohol leicht löslich. Er wurde bisher nicht krystallisirt erhalten und deshalb nicht näher untersucht.

Verwandlung der Methyltetrose in *d*-Weinsäure.

Für die Oxydation des Zuckers ist seine Isolirung überflüssig. Man kann dafür direct die Acetamidverbindung verwenden, indem man sie erst durch verdünnte Salpetersäure hydrolysirt und dann durch stärkere Säure oxydirt.

Dementsprechend wurden 3^g der Acetamidverbindung mit 15^{cm} einer dreiprocentigen Salpetersäure auf dem Wasserbade eine Stunde lang erwärmt und dann die Flüssigkeit, welche die 20fache Menge FEHLING'scher Lösung reducirt, ungefähr auf das halbe Volumen eingedunstet. Jetzt fügte man so viel starke Salpetersäure und Wasser hinzu, dass das Gesamtvolumen 12^{cm} betrug und die Flüssigkeit 32 Procent Salpetersäure enthielt. Dies Gemisch wurde 24 Stunden auf $55-60^\circ$ erwärmt, wobei sich die Oxydation durch reichliche Gasentwicklung kundgab, und dann im Vacuum ungefähr bei derselben Temperatur zum Syrup verdampft. Nachdem durch Zusatz von Wasser und abermaliges Eindampfen im Vacuum die Salpetersäure fast vollständig entfernt war, wurde der Rückstand in 500^{cm} Wasser gelöst, mit Calciumcarbonat in der Siedehitze neutralisirt, aus dem heissen Filtrat die Weinsäure durch Bleiacetat gefällt und letzteres durch Schwefelwasserstoff zerlegt. Die Mutterlauge hinterliess beim Verdampfen die Weinsäure sofort krystallisirt. Dieselbe gab mit Chlorcalcium keine Reaction auf Traubensäure und drehte das polarisirte Licht nach rechts. Das Drehungsvermögen entsprach nach einer approximativen Bestimmung demjenigen der Rechtsweinsäure. Das Präparat wurde ferner in der üblichen Weise in das saure Kaliumsalz verwandelt, welches nach einmaligem Umkrystallisiren rein war.

Analyse: 0,2120 Substanz gaben 0,0973 K_2SO_4 .

Berechnet für $KC_4H_5O_6$	Gefunden
K 20.78 Procent	20.6

Die Ausbeute an Weinstein betrug 0,7 für 3⁵ Acetamidmethyltetrose, das ist 29 Procent der Theorie.

Um das Salz noch weiter zu identificiren, wurde es in der 10fachen Menge Normalsalzsäure gelöst und optisch geprüft. Die Flüssigkeit drehte im Eindicimeterrohr 0,82 nach rechts, während gewöhnlicher Weinstein unter denselben Bedingungen eine Rechtsdrehung von 0,77 zeigte. Die Differenz liegt innerhalb der Beobachtungsfehler.

Bei diesen Versuchen bin ich von Hrn. Dr. G. PINKUS unterstützt worden, wofür ich demselben auch hier besten Dank sage.

Ausgegeben am 19. März.

1896.

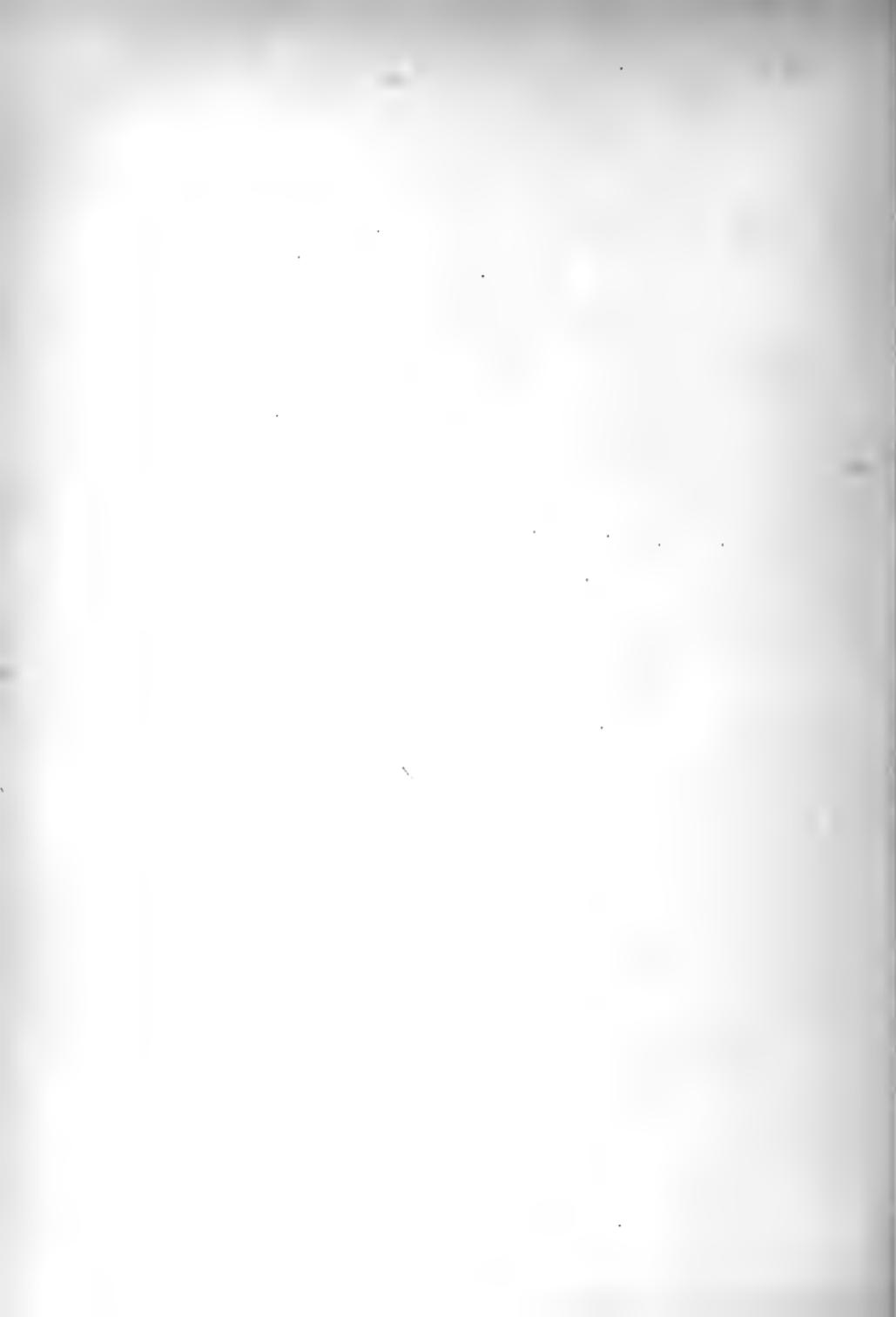
XV.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

19. März. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

1. Hr. KÖHLER las die umstehende Abhandlung: »Über die *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* Xenophon's«.
 2. Die HH. ERMAN und SACHAU legen eine Mittheilung des Hrn. Dr. G. REISNER vor: »Altbabylonische Maasse und Gewichte«.
Die Mittheilung erfolgt später.
-



Über die Πολιτεία Λακεδαιμονίων Xenophon's.

VON ULRICH KÖHLER.

Von den kleinen Schriften Xenophon's ist für den Historiker die unter dem Titel *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* überlieferte weitaus die wichtigste. Enthält dieselbe doch die, wenn wir von den Notizen Herodot's über die Gesetzgebung Lykurg's und das spartanische Königthum im ersten und sechsten Buch absehen, ältesten und verhältnissmässig vollständigsten Nachrichten über die spartanischen Einrichtungen und Sitten. Der Werth, welchen die Schrift Xenophon's in dieser Hinsicht trotz ihrer offenkundigen Schwächen und Mängel für uns hat, ist im Allgemeinen wenigstens nie verkannt worden; weniger anerkannt scheint die autoritative Bedeutung zu sein, welche die Schrift im Alterthum, vom vierten Jahrhundert ab, als Quelle für die spartanischen Dinge gehabt hat. Nicht allein der Lykurg Plutarch's steht, um von den, von Nikolaos von Damaskos angefertigten und den unter Plutarch's Namen überlieferten Excerpten der xenophontischen Schrift zu schweigen, in der Darstellung und Würdigung der spartanischen Zucht unter Xenophon's Einfluss, auch Aristoteles hat in seiner *πολιτεία Λακεδαιμονίων* und in der Politik nachweislich trotz des verschiedenen historisch-politischen Standpunktes einen ausgiebigen Gebrauch von der Abhandlung Xenophon's gemacht, und in den Fragmenten des Stoikers Sphaeros, welcher dem Reformkönig Kleomenes III. bei der Wiederherstellung der lykurgischen Einrichtungen als Rathgeber zur Seite stand, begegnet man seinen Spuren¹, so dass in der That unser Wissen

¹ Die Erörterung der Ernährung der Knaben einschliesslich der schiefen Auffassung der *κλωπέα* in der Schrift Xenophon's 2, 5 ff. war in der *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* des Aristoteles, wie das Excerpt des Herakleides 13 zeigt, und zwar wie es scheint in engem Anschluss an den Wortlaut der Quelle aufgenommen. Ebenso beruht, was Aristoteles *Pol.* 1263a über Gütergemeinschaft bei den Spartanern sagt, auf Xen. 6; die *κοινωνία παίδων* hat Aristoteles mit Bedacht weggelassen. Die Formulirung der staatsrechtlichen Stellung der spartanischen Könige Aristot. *Pol.* 1285a kann wenigstens aus Xen. 13, 11 entlehnt sein. Dass die kritische Auslassung des Aristoteles *Pol.* 1333b hauptsächlich gegen Xenophon und die der Schrift Xenophon's zu Grunde liegende Werthschätzung der spartanischen Institutionen und des Schöpfers derselben gerichtet ist, hat

von dem spartanischen Wesen hauptsächlich von Xenophon direct und indirect abhängt¹. Die *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* Xenophon's bietet indess dem Verständniss eigenthümliche Schwierigkeiten, und es giebt unter den erhaltenen Erzeugnissen der griechischen Litteratur kaum eine zweite Schrift des gleichen Umfangs, welche, als Ganzes betrachtet, zu so vielen Zweifeln und Controversen Anlass gegeben hat wie diese. Sowohl für die Erklärung der xenophontischen Abhandlung wie für die Beurtheilung und Würdigung derselben ist die Frage der Genesis der Schrift von grundlegender Bedeutung. Auch über die Genesis und Tendenz der *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* ist mehrfach und in verschiedenem Sinne gehandelt worden.

Jede Untersuchung, welche die unter dem Titel *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* auf uns gekommene Abhandlung Xenophon's als Ganzes zum Gegenstand hat, muss von einer Analyse derselben ausgehen. Es ist das Verdienst ERNST NAUMANN'S, dadurch, dass er die Oekonomie der Schrift aufgeklärt hat, sowohl die Umstellungstheorie HAASE'S,

STEIN (Bemerkungen zu Xenophon's Schrift »Vom Staate der Lacedaemonier« S. 16) richtig gesehen; zu dem von STEIN Gesagten wäre hinzuzufügen, dass die von Aristoteles bestrittene Behauptung, die Spartaner würden durch ihre Institutionen *πρὸς πάσας τὰς ἀρετάς* angeleitet, von Xenophon (10, 4) mit Emphase ausgesprochen wird. — Vergl. Sphaيروس bei Athen. IV 141 c (von den Syssitien) mit Xen. 5, 3. — Dass Dikaiarchos in dem, was er über das spartanische Wesen berichtet hatte, mehr oder weniger von Aristoteles in der *Πολιτεία Λ.* abhängig war, ist vorauszusetzen. Hiernach stehe ich nicht an, die exacten Angaben über die Beiträge zu den Syssitien bei Plut. *Lyc.* 12, vergl. Dikaiarchos bei Athen. IV 141 c, auf Aristoteles zurückzuführen; Dikaiarchos hat die Angaben in lakonischen Maassen, die er bei Aristoteles vorfand, auf attische Maasse reducirt.

¹ Dass es nicht überflüssig ist, dies zu betonen, mag ein Beispiel zeigen. Nach den modernen Handbüchern traf in Sparta Feiglinge ausser anderen Ehrenstrafen der Verlust der politischen Rechte; als Beweisstellen werden angeführt Herodot VII 104, Thuk. V 34, Xen. *πολ. Λακ.* 9, 4 ff., Plut. *Ag.* 30. Xenophon, der ausführlich von dem Loose der *ἀποδειλιάσαντες* oder *τρέσαντες* handelt, beschreibt die Zurücksetzungen und Beschimpfungen, welche sich die *τρέσαντες* seitens ihrer Mitbürger gefallen lassen mussten; Niemand wollte ihr Tischgenosse in den Syssitien sein, sich mit ihnen verschwägern und dergl. mehr; von der Entziehung der politischen Rechte schweigt er. Mit Xenophon stimmt Herodot wesentlich überein. Thukydides erzählt, den Spartanern, die sich auf Sphakteria den Athenern ergeben hatten, sei nach der Heimkehr durch einen übrigens einige Zeit darauf widerrufenen Gemeindebeschluss das Recht, Staatsämter zu bekleiden, entzogen worden, weil viele vornehme Männer darunter waren und man besorgte, diese würden als Beamtete, wenn ihnen Nachtheiliges widerfiele, Unruhen stiften. Plutarch berichtet, die *τρέσαντες* hätten das Ämterrecht verloren, hierauf folgt ungefähr das Nämliche, was bei Xenophon steht, ausserdem aber, die *τρέσαντες* hätten gellickte Kleider tragen und den Bart zur Hälfte scheren müssen; daran schliesst sich die bekannte Geschichte an, wie nach der Niederlage von Leuktra das Gesetz auf den Rath des Königs Agesilaos eludirt wurde. Augenscheinlich ist bei Plutarch Verschiedenartiges verbunden und obendrein Erfundenes hinzugefügt; damit füllt aber auch die Geschichte von dem *σόφισμα* des Agesilaos, gegen welche allein schon das Schweigen Xenophon's in den Hellenika sowohl wie in dem Enkomion des Königs die modernen Historiker hätte misstrauisch machen sollen.

wie die Hypothese COBET's, die Schrift sei unter Xenophon's Namen in einem Auszug auf uns gekommen, widerlegt zu haben¹. Aber dass eines der Capitel, in welche wir jetzt die Schrift eingetheilt lesen, in den Handschriften verstellt sei und den Platz wechseln müsse, hat auch NAUMANN annehmen zu müssen geglaubt. Der Verdacht ist gerechtfertigt, dass die Analyse NAUMANN's den Intentionen des Schriftstellers nicht überall gerecht wird.

Xenophon hebt damit an, dass Sparta seine Grösse den Einrichtungen Lykurg's verdanke, der in seiner Gesetzgebung nicht allein nicht fremde Muster nachgeahmt, sondern vielmehr das Gegentheil von demjenigen verordnet habe, was in anderen griechischen Gemeinden zu Recht bestehe. Damit ist das Thema der Schrift gestellt. Die Vorzüglichkeit der spartanischen Einrichtungen und die Weisheit des Gesetzgebers soll dargethan werden. Demgemäss handelt der Verfasser zuerst von der Kindererzeugung (τεκνοποιῶν), d. h. von der Erziehung des weiblichen Geschlechts und den Ehegesetzen; hierauf von der öffentlichen Erziehung der männlichen Jugend in den drei Altersclassen der παῖδες, νεανίσκοι und ἡβῶντες; sodann von der Lebensführung (δίατα καὶ ἐπιτηδεύματα) der Erwachsenen, den gemeinsamen Mahlzeiten und den körperlichen Übungen, der von dem Gesetzgeber zum Zwecke der Hebung des Gemeinsinns den einzelnen Bürgern eingeräumten Freiheit, im Bedürfnissfalle fremdes Eigenthum, wie Sklaven, Pferde und Vorräthe, zu benutzen², den Vorschriften und Einrichtungen, welche bezwecken, die Bürger von dem Streben nach Erwerb und Reichthum ab- und zur Übung der bürgerlichen Tugenden, der Tapferkeit und des Gehorsams gegen die Gesetze und Obrigkeiten anzuhalten, und von der Gerontenwürde als Preis eines tugendhaften Lebens. Die Methode ist immer die gleiche: der Autor geht von den Zuständen in den übrigen griechischen Staaten aus, ohne sich auf Einzelheiten einzulassen, und beschreibt die spartanischen Institutionen nicht sowohl in der Substanz, wie in ihren von dem Nomotheten beabsichtigten heilsamen Wirkungen: nur ein Mal sind zwei Gemeinden, die Boeoter und die Eleer, mit Namen genannt (2, 12); auf die Einrichtungen und Zustände in Attika ist stillschweigend öfter Bezug genommen.

Nachdem Xenophon als Ergebniss des Vorausgehenden es ausgesprochen hat, dass in Sparta die Bürger durch das Gesetz zur Übung

¹ NAUMANN, *De Xenophontis libro qui Λακεδαιμονίων πολιτεία inscribitur* 1876.

² Cap. 6, 3 wird gelesen: καὶ ἵπποις δὲ ὁσάντως (nämlich κοινῇ) χρῶνται ὁ γὰρ ἀσθενήσας ἢ δεηθεὶς ὀχήματος ἢ ταχύ ποι βουλευθεὶς ἀφικέσθαι, ἣν πον ἴσῃ ἵππον ὄντα, λαβὼν καὶ χρῆσάμεσος καλῶς ἀποκαθίστησιν. Wie man das sinngemäss interpretiren soll, verstehe ich nicht. Der Satz wird verständlich, wenn man das erste ἢ streicht; ὄχημα bedeutet allgemein *vehiculum* 'Transportmittel'. Der Grund der Interpolation liegt auf der Hand.

aller Tugenden angehalten würden¹ und denjenigen, welche den vom Staate ihnen auferlegten Verpflichtungen nicht nachkämen, die schwerste Strafe, nämlich die Ausstossung aus der regierenden Gemeinde der Homöen, gesetzt sei², geht er über zu den militärischen Institutionen Lykurg's und handelt von dem Heeresaufgebot, der Formation des Heeres und der Taktik, von der Lagerordnung und von den Rechten der Könige als Heerführer. Es folgt das viel besprochene und in der That für die Beurtheilung der Schrift äusserst wichtige vierzehnte Capitel nach der überlieferten Ordnung des Textes. Xenophon erklärt hier, dass, wenn ihn Jemand fragen sollte, ob die Gesetze Lykurg's noch immer ungeschwächt in Kraft seien, er diese Frage allerdings mit gutem Gewissen nicht würde bejahen können; er weist hin auf das Treiben der spartanischen Harmosten in den griechischen Städten und die in den vornehmen Kreisen Spartas eingerissene Sucht, als Beamtete im Auslande zu Herrschaft, Reichthum und Ehren zu gelangen, Umstände, welche bewirkt haben, dass, während die übrigen Hellenen früher (nämlich in den Zeiten des peloponnesischen Krieges) den Spartanern die Hegemonie antrugen, dormalen Viele von ihnen sich gegenseitig encouragiren, die Rückkehr unter die Herrschaft Spartas abzuwenden; und bekennt schliesslich, dass die Satzungen Lykurg's nicht mehr wie vordem befolgt werden. Hierauf werden, wenn wir uns an die überlieferte Ordnung halten, noch die verfassungsmässigen Ehrenrechte der Könige im Staate beschrieben; mit einem stillschweigenden Verweis auf die Beschreibung der den Königen nach dem Tode erwiesenen Ehren bei Herodot schliesst die Schrift.

Allgemein wird behauptet, dass die Erörterung über den theilweisen Verfall der Lykurgischen Ordnung an der Stelle, an welcher sie in den Handschriften überliefert ist, den Zusammenhang in unzulässiger Weise unterbreche und ursprünglich am Schlusse gestanden

¹ Cap. 10, 4 ist ὅς ἐπειδὴ κατέμαθεν ὅτι, ὅπου οἱ βουλόμενοι ἐπιμελοῦνται (st. ἐπιμελεῖσθαι) τῆς ἀρετῆς, οὐχ ἱκανοὶ εἰσι τὰς πατρίδας αὔξειν κτλ. zu lesen, wie schon HAAESE vermuthet hat; die Entstehung der Corruptel ist leicht ersichtlich. Andere Vorschläge, welche zur Heilung der Stelle gemacht worden sind, sind nichtig.

² In der Auslassung über das Homöenrecht (10,7) sind die Worte καὶ οὐδὲν ὑπελογίσατο (Lykurg) οὔτε σωμάτων οὔτε χρημάτων ἀσθένειαν anstössig, weil sie inhaltlich nicht recht motivirt sind. Derjenige, welcher wegen Verarmung den vorgeschriebenen Beitrag zu den Syssitien nicht leisten konnte, ging der politischen Rechte verlustig, was von Aristoteles (*Pol.* 1271a) als dem Zweck der Institution widersprechend getadelt wird; und gebrechliche Spartaner liess die Sitte der Kinderaussetzung und die harte Erziehung nicht aufkommen. Die Worte Xenophon's enthalten, wenn ich recht sehe, eine versteckte Kritik der athenischen Oligarchie vom J. 411, welche den Besitz der politischen Rechte auf die ἀνατῶτατοι τοῖς σώμασιν καὶ τοῖς χρήμασιν beschränkte (*Aristot. πολ. Αθ.* 29, 5). Die Oligarchen in Athen hätten, insinuirte Xenophon, nicht die körperliche und ökonomische Leistungsfähigkeit als Bedingung für den Besitz des activen Bürgerrechts setzen sollen, sondern die ἀρετή wie der spartanische Gesetzgeber.

haben müsse. Man kann vielleicht der Ansicht sein, dass Xenophon es so besser gemacht haben würde, allein das ist eine secundäre Frage; vorher war zu erwägen, ob Gründe erkennbar sind, welche Xenophon bestimmen konnten anders zu verfahren. Die in den ersten dreizehn Capiteln beschriebenen Institutionen, die Gerusia und das Ephorat eingeschlossen, werden von ihm als Schöpfungen Lykurg's beschrieben¹; das Königthum gehörte auch nach Xenophon nicht zu den Einrichtungen Lykurg's, der Gesetzgeber hatte es vorgefunden. Von diesem Gesichtspunkt aus konnte es Xenophon formell gerechtfertigt erscheinen, das Geständniss, die Gesetze Lykurg's seien nicht mehr wie früher in Kraft, an die Beschreibung der militärischen Einrichtungen anzuschliessen statt sie bis an's Ende aufzusparen. Nach Xenophon hatte Lykurg einen Vertrag zwischen den Königen und der Gemeinde gestiftet; seine Meinung kann nur die gewesen sein, dass durch den von dem Gesetzgeber gestifteten Vertrag die Rechte der Könige fixirt worden waren. Diese Ansicht hat sich Xenophon gebildet, weil, wie er selbst angiebt, die Könige und die Ephoren, letztere als die Vertreter der Gemeinde, jeden Monat, also wohl im Beginn jeder der regelmässigen Gemeindeversammlungen, Eidschwüre wechselten, hinsichtlich der spartanischen Verfassungsgeschichte weitaus die wichtigste Nachricht, welche auf uns gekommen ist. Der eigentliche Grund aber, welcher für Xenophon bei der Disposition des letzten Theiles seiner Schrift bestimmend gewesen ist, ist ohne Zweifel ein anderer gewesen. Dem conservativen Geiste Xenophon's ist, wie er ebenfalls andeutet, das heroische Königthum der Herakleiden als der feste Hort des spartanischen Staates im Vergleich mit den Verfassungskämpfen und -wechseln anderer griechischer Staaten erschienen, obwohl er für die Bedeutung des Ephorats im Staatsorganismus, wie die auf diese Behörde bezügliche Stelle zeigt, keineswegs blind gewesen ist. Dass neben der Macht der Ephoren das Königthum nicht viel mehr als ein Ornament am Staatskörper war, hat er bewusst oder unbewusst ignorirt. Bei dieser Auffassung musste die Beschreibung der Ehrenrechte der Könige im Staate sich Xenophon als der würdigste Abschluss seiner Schrift darstellen.

Von dem vierzehnten Capitel hängt die chronologische Bestimmung der Schrift Xenophon's ab. Darüber, dass das vierzehnte Capitel in

¹ Nur an einer Stelle (12, 3) wird eine Einrichtung als nachlykurgisch ausdrücklich bezeichnet. Die Stelle ist in den Hss. lückenhaft überliefert, ich lese (es ist die Rede von der Ausstellung der Lagerwachen): *νῦν δ' ἤδη καὶ ὑπὸ ζένον (νομίζεται, παραφυλάττουσι δὲ) αὐτῶν τινες συμπαρόντες*. Die Neuerung, die Aussenposten des Lagers auch durch Söldner beziehen zu lassen, muss unter den Augen Xenophon's, also wohl im J. 394 im Kriege in Böotien von Agesilaos eingeführt worden sein.

der Zeit der Gründung des zweiten attischen Bundes geschrieben ist, welcher ausgesprochenermaassen seinen Mitgliedern Schutz gegen die Herrschsucht der Spartaner gewähren sollte, also nach 378, ist man jetzt wohl so ziemlich einig¹; aber dieselben Gelehrten, welche diese Ansicht begründet haben, sind der Meinung, das vierzehnte Capitel sei, was die Entstehungszeit anlangt, von den übrigen Theilen der Schrift zu scheiden, und auch hierin haben sie Zustimmung gefunden. Man findet, zwischen der lobpreisenden Schilderung der spartanischen Zustände in den ersten dreizehn Capiteln und der im vierzehnten Capitel gerügten sittlichen Decadence bestehe ein Widerspruch, der nur durch die Annahme erklärt werden könne, dass das vierzehnte Capitel der bereits abgeschlossenen Schrift von Xenophon später zugesetzt worden sei, und hat auch einen äusseren Anhalt hierfür in der Fassung der Eingangsworte des Capitels zu erkennen geglaubt. WILHELM NITSCHKE hat deshalb die Abfassung der Schrift ohne den nachträglichen Zusatz in das Ende², ERNST NAUMANN in die erste Hälfte der achtziger Jahre nach dem Königsfrieden gesetzt. Allein die Corruption und der Luxus in den vornehmen Kreisen der spartanischen Bürgerschaft und die Satrapenwirthschaft mancher Harmosten datirte von dem Siege Spartas im Kriege mit Athen und zum Theil noch früher; diese Dinge waren in den achtziger Jahren nicht weniger notorisch wie in den siebziger. Xenophon schildert in den ersten dreizehn Capiteln die spartanischen Einrichtungen und Zustände, wie sie nach den Intentionen des Gesetzgebers sein sollten und seiner eigenen Auffassung nach bis vor Kurzem auch wirklich gewesen waren: das Zugeständniss zu machen, dass dermalen nicht mehr Alles beim Alten sei, legte ihm, wenn nicht seine Gewissenhaftigkeit, so doch die Rücksicht auf den Credit bei seinen Lesern auf. Ein Widerspruch von der Art, dass man genöthigt wäre, verschiedene Abfassungszeiten zu statuiren, liegt da nicht vor. Nach der Ansicht derer, welche verschiedene Abfassungszeiten annehmen, müssten wenigstens 6–7 Jahre zwischen der Schrift in ihrer ursprünglichen Gestalt und dem nachträglichen Zusatz liegen: dass Xenophon die kleine Schrift so lange unpublicirt hat liegen lassen, ist wenigstens nicht wahrscheinlich³. Ich glaube,

¹ Die ebenfalls vorgeschlagene Datirung in das J. 394 ist schon deshalb unzulässig, weil Xenophon in diesem Jahre im Heere des Agesilaos aus Kleinasien nach Griechenland zurückgekehrt ist und im Sommer bei Koroneia mitgekämpft hat. Aber auch andere Gründe sprechen dagegen.

² NITSCHKE, Über die Abfassung von Xenophon's Hellenika 1871, S. 54f.

³ Die Eingangsworte des Capitels, auf welche man sich berufen hat, lauten: *Εἰ δέ τις με ἔροίτο εἰ καὶ νῦν ἔτι μοι δοκοῦσιν οἱ Λυκοῦργον νόμοι ἀκίνητοι διαμένειν, τοῦτο μὰ Δὴ οἶκ' ἂν ἔτι θρασέως εἴποιμι.* Man erklärt das zweite ἔτι 'so würde ich das nicht mehr (nämlich wie früher, als ich das Vorausgehende niederschrieb) behaupten können.'

dass die Schrift um das Jahr 376 als Ganzes von Xenophon verfasst worden ist¹.

Für die richtige Würdigung eines Litteraturwerkes ist es unerlässlich, die Vorläufer desselben in Betracht zu ziehen. Die spartanischen Zustände waren vor Xenophon von Kritias beschrieben worden, der im Jahre 403 als das gefürchtetste Mitglied der Dreissig um's Leben kam. In den aristokratischen Kreisen Athens, denen Kritias angehörte, war es, seitdem Kimon den Ton angegeben hatte, Modesache, mit der Bewunderung der spartanischen Einrichtungen und Sitten zu coquettiren; wie man in dem perikleischen Kreis hierüber dachte, zeigt sich in dem von nationalem Stolze erfüllten Vergleich, welchen Thukydides im Epitaphios den Redner zwischen dem athenischen und dem spartanischen Wesen ziehen lässt. Eine bestimmte Vorstellung von der Schrift des Kritias über Sparta ist aus den wenigen erhaltenen Fragmenten schwer zu gewinnen. Allgemein, wie es scheint, wird angenommen, Kritias habe mehrere Politien verfasst, in denen von den griechischen Hauptstaaten besonders gehandelt war. Diese Ansicht gründet sich darauf, dass eine Aussage über die Üppigkeit und Prachtliebe der Thessaler als ἐν τῇ πολιτεία Θεσσαλῶν stehend angeführt wird². In anderen Excerpten, die als aus der Πολιτεία Λακεδαιμονίων stammend bezeichnet sind, sind oder waren Sitten und Gebräuche verschiedener griechischer Staaten oder Völkerschaften, darunter der Thessaler und Athener, mit den spartanischen zusammengestellt. Eine derartige vergleichende Betrachtungsweise scheint mir mit der Annahme, Kritias habe die Politien der Spartaner, Thessaler, Athener und vielleicht noch anderer griechischer Hauptstaaten jede für sich beschrieben, unverträglich zu sein. Ich schliesse aus den erhaltenen Fragmenten, dass in der Schrift über Sparta durchgehend die Zustände in anderen griechischen Staaten zum Vergleich herangezogen waren, so, dass das Licht auf Sparta fiel, die Institutionen und Zustände anderer Staaten den spartanischen als Folie dienten. Durch das vereinzelte Citat ἐν τῇ πολιτεία Θεσσαλῶν wird diese meine Auffassung nicht umgestossen; dass, wenn in der Schrift über Sparta die Verhältnisse in

Wenn das die einzig mögliche Erklärung wäre, so würde den Schriftsteller Xenophon der Vorwurf treffen, seinen Lesern ein Räthsel aufgegeben zu haben. Das ἔτι des Nachsatzes ist als, allerdings unlogisch, aus dem Vordersatz wiederholt zu fassen. Ein ähnlicher logischer Fehler liegt c. 8, 5 vor, wo es statt τὸ πνθοχρήστοις νόμοις πείθεσθαι correct hätte heissen müssen τὸ τοῖς νόμοις πείθεσθαι. Für gleichzeitige Abfassung hat sich auch EDUARD MEYER, der früher anders geurtheilt hatte, neuerdings ausgesprochen (Forschungen zur alten Geschichte S. 249).

¹ Die Abfassungszeit der Schrift war schon von COBET wesentlich richtig bestimmt worden (*Nov. lect.* S. 721 f., um 380).

² Athen. XIV 663a vgl. XII 527a.

anderen griechischen Staaten mitbeschrieben waren, ein Mal eine auf die Thessaler bezügliche Aussage als *ἐν τῇ πολιτείᾳ Θεσσαλῶν* stehend angeführt werden konnte, wie wenn es eine Schrift des Kritias über die Thessaler gegeben hätte, ist begreiflich. Eine zutreffende Parallele zu der vorauszusetzenden Beschaffenheit der Schrift des Kritias bietet die *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* Xenophon's, in welcher die spartanischen Institutionen, um ihre Vorzüglichkeit zu erweisen, ebenfalls den Institutionen anderer griechischer Staaten gegenübergestellt werden.

Aufschluss über die Disposition der Schrift des Kritias gewährt ein Fragment, welches augenscheinlich in den Anfang der Schrift gehört. *Ἄρχομαι δέ τοι, ἁπὸ γενετῆς ἀνθρώπου. πῶς ἂν βέλτιστος τὸ σῶμα γένοιτο καὶ ἰσχυρότατος; εἰ ὁ φυτεύων γυμνάζοιτο καὶ ἐσθίου ἑρρωμένως καὶ ταλαιπωροῖ τὸ σῶμα, καὶ ἡ μήτηρ τοῦ παιδίου τοῦ μέλλοντος ἔσσειται, ἰσχύοι τὸ σῶμα καὶ γυμνάζοιτο* (CLEM. ALEX. *Strom.* VI 2, 9). Dass das unter Kritias' Namen, aber ohne Angabe des Buches überlieferte Citat aus der Schrift über Sparta stammt, ist aus dem Hinweis auf die körperlichen Übungen der Frauen zu folgern, welcher nach Sparta führt; entscheidend ist auch hier der Vergleich der *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* Xenophon's, der nach den Eingangsworten fortfährt: *αὐτίκα γὰρ περὶ τεκνοποιίας, ἵνα ἐξ ἀρχῆς ἀρξῶμαι κτλ.* Der Schluss ist nicht abzuweisen, dass Xenophon sowohl in der Anordnung seiner Schrift wie in der vergleichenden Gegenüberstellung der spartanischen und der Institutionen anderer griechischer Staaten sich nach der älteren Schrift des Kritias gerichtet hat. Wie Xenophon, muss Kritias im ersten Theil seiner Schrift von der Erziehung der weiblichen und männlichen Jugend gehandelt haben; die politische Verfassung, die Regierungsbehörden werden bei der vorauszusetzenden systematischen Anordnung der Schrift ähnlich wie bei Xenophon beiläufig zur Sprache gekommen sein; mit Recht ist hervorgehoben worden, dass, was von den Fragmenten des Kritias hierher gehört, sich ausschliesslich auf die Lebensführung der Bürger und auf sociale Verhältnisse bezieht.

Die Berührungspunkte zwischen den Schriften Xenophon's und seines Vorgängers sind aber hiermit nicht zu Ende. Zu den auffallenden Dingen, die mit dem Gedächtniss des Kritias verknüpft sind, gehört, dass der Prosaschrift über Sparta eine metrische Schrift zur Seite ging, die ein Mal unter der Bezeichnung *ἔμμετροι πολιτεῖαι* angeführt wird und die sich, wie durch die Fragmente bewiesen wird, inhaltlich im Wesentlichen mit jener deckte. Ein echtes Kind des ausgehenden fünften Jahrhunderts hatte Kritias, der Schüler der Sophisten wie des Sokrates, seine vielseitige Begabung und Bildung auf so zientlich allen in der damaligen Zeit gangbaren Gebieten der Prosa-

litteratur und Poesie bethätigt, bevor er sich in vorgerückten Lebensjahren in den Strudel des politischen Lebens stürzte¹; ein hervorragend politischer Kopf wie sein Geistes- und Gesinnungsverwandter Alkibiades ist er sicher nicht gewesen, wenn er auch als Mitglied der Dreissig schärfer in der Sachlage gesehen haben mag als die Mehrzahl seiner Collegen; er würde sonst auch den litterarischen Ruhm dem politischen Einfluss nicht vorangestellt haben. Den absonderlichen Gedanken, denselben Gegenstand in Prosa und in Versen zu behandeln, kann Kritias wohl nur aus Eitelkeit und um der Reclame willen gefasst haben. Von der Elegie ist ein längeres, durch eine Auslassung leider unterbrochenes Stück übrig, welches sich auf die Syssitien, insbesondere auf das Trinken während der Mahlzeiten bezieht; aus demselben Zusammenhang stammt ein kleines Fragment der Prosaschrift. Über das Trinken auf den Syssitien lässt sich auch Xenophon aus (5, 4). Nachdem Xenophon zuerst von der, von Lykurg verordneten Frugalität der Speisen gesprochen hat, fährt er fort, der Gesetzgeber habe τὰς οὐκ ἀναγκαίαις πόσεις von den öffentlichen Mahlzeiten verbannt und im Übrigen Jedem der Tischgäste freigestellt, nach seinem Durste zu trinken. Worauf das geht, insbesondere was mit den οὐκ ἀναγκαίαι πόσεις gemeint ist, erhellt aus den Fragmenten des Kritias. Nach der Beschreibung des Kritias trank man sich weder zu noch wurde Reih um getrunken, wie im übrigen Griechenland, wo man sich entweder wie in Thessalien gegenseitig zutrank oder die Becher wie in Athen rechtsum kreisten; Jeder hatte seinen eigenen Becher vor sich stehen, aus welchem er ausschliesslich trank; die

¹ Kritias erscheint als politisch thätig zuerst in dem Übergangsstadium zwischen dem Sturze der Vierhundert und der Wiederherstellung der demokratischen Institutionen, und zwar in der Reihe der gemässigten Oligarchen, die ihr Haupt in Theramenes hatten (von dem unlauteren Zeugnis in der Rede gegen Theokrines, nach welchem Kritias zu den Vierhundert gehört hätte, sehe ich ab). Den Antrag auf die Heimberufung des Alkibiades, der von Samos aus der Beschränkung des activen Bürgerrechts auf die besitzende Klasse zugestimmt hatte (Thuk.VIII 86), muss Kritias gleich nach dem Sturze der Vierhundert gestellt haben, wie Thukydides auch andeutet (VIII 97). Nach der Wiederherstellung der Demokratie hat er Athen verlassen müssen; wie anzunehmen ist, hatte er sich der Restauration widersetzt (daher die Bezeichnung als *μισοδησιότατος ἐν τῇ δημοκρατίᾳ* in der Rede des Theramenes bei Xen. *Hell.* II 3, 47); als Urheber seiner Verbannung ist Kleophon, das Haupt des wieder zur Herrschaft gelangten Demos, durch die Stelle in der Rhetorik des Aristoteles ausreichend bezeugt. Aus dem Exil ist Kritias erst nach dem Fall Athens heimgekehrt; über seine Wirksamkeit in Thessalien wird sich erst urtheilen lassen, wenn die thessalischen Verhältnisse aufgeklärt sein werden; auf die darauf bezügliche Aussage Xenophon's lässt sich ein sicheres Urtheil nicht gründen. Die litterarische Thätigkeit des Kritias muss naturgemäss in der Hauptsache in seine frühere Zeit fallen; von den bekannten Schriften gehört nachweislich allein die Elegie an Alkibiades in die letzte Periode seines Lebens (und zwar wahrscheinlich in die Zeit, nachdem er Athen verlassen hatte); die Schrift über Sparta dieser ebenfalls zuzuschreiben hat man keinen triftigen Grund. Vergl. FERDINAND DÜMLER im *Hermes* 1892 S. 265f.

aufwartenden Sklaven hatten darüber zu wachen, dass nie ein Becher leer wurde. Daher war nach der poetischen Schilderung des Kritias das maasslose Trinken, welches anderwärts die Bürger an Geist, Körper und Vermögen schädigte, ausgeschlossen; man trank genug, sich heiter zu stimmen, aber während der Mahlzeiten herrschte die *Σωφροσύνη*: es fielen keine *αισχροὶ λόγοι* und auch die aufwartenden Diener betrogen sich anständig. Die für alle gleiche Diät, damit schliesst das Fragment, erhält die Spartaner gesund und kräftig für körperliche Anstrengungen¹. Dieselben Gedanken, zum Theil etwas anders gewendet, kehren wieder bei Xenophon. Das Gewicht dieser Beobachtung wird dadurch verstärkt, dass Kritias und Xenophon in der Auffassung der Syssitien als einer dem sittlichen und materiellen Wohl der Bürger dienenden, nach Xenophon von dem Gesetzgeber für diesen Zweck geschaffenen Einrichtung zusammenstehen gegen Herodot und Platon. Ephoros und Aristoteles, von denen die beiden Erstgenannten die gemeinsamen Mahlzeiten zu den militärischen Institutionen des spartanischen Gesetzgebers gerechnet, Ephoros und Aristoteles denselben eine social-politische Bedeutung beigemessen haben. Das moralische Verdammungsurtheil, welches Xenophon in den *Ἀπομνημονεύματα* (I 2, 12) über Kritias fällt, hat nicht verhindert, dass er bei der Abfassung der *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* nicht allein äusserlich, in der Anlage und Disposition, sich nach der Schrift seines Vorgängers richtet, sondern, wenigstens was die Syssitien anlangt auch dessen Auffassung und Gedanken sich angeeignet hat.

Ob in der Schrift des Kritias über Sparta die militärischen Institutionen, denen Xenophon, allerdings nicht allein aus sachlichen Gründen, einen längeren Abschnitt gewidmet hat, besonders behandelt waren, ist vielleicht zu bezweifeln: von den erhaltenen Fragmenten spricht keines dafür: die von Xenophon in dem Abschnitt über den Felddienst (I 2, 4) angeführte Vorschrift, welche den Spartanern gebot auch im Lager wegen der dem Heere beigegebenen Heloten die Lanze nicht abzulegen, findet sich in einem der Prosafragmente des Kritias (Liban. II 85 RSKK.) in einem andern Zusammenhange, nämlich an einer Stelle, an welcher Kritias von dem Verhältniss der Spartaner zu den Heloten gehandelt hatte, während Xenophon in seiner Schrift die Hörigen sowohl wie die Unterthanen und die Classe der des Homöenrechtes nicht theilhaften Spartaner (*ὑπομείονες*) geflissentlich ignorirt und immer nur an die herrschende Gemeinde gedacht wissen will. Aber das ist nebensächlich: dagegen liegt ein wesentlicher Unterschied zwischen den

¹ Athen. X 432 d, das Prosafragment Athen. XI 463 e. Den Anfang des metrischen Fragmentes lese ich: καὶ τὸ δ' ἕθος Σπάρτη μελέτημά τε κείμενόν ἐστι | πίνειν τὴν αὐτῶν (st. τὴν αὐτῆν) οἰνοφόρον κύλικα.

Schriften der beiden Autoren darin, dass, während Xenophon alle zur Besprechung kommenden Einrichtungen oder Gebräuche auf Lykurg zurückführt und gewissermaassen als Exeget des Gesetzgebers redet, in keinem der Fragmente des Kritias auf Lykurg oder den Gesetzgeber Bezug genommen ist. Verbindet man hiermit die andere Thatsache, dass in der Tradition über Lykurg Kritias nie allein oder mit anderen als Zeuge genannt ist, so wird man zu dem Schlusse gedrängt, dass Kritias, ähnlich wie die gleichzeitigen Historiker Hellanikos und Thukydides, den spartanischen Gesetzgeber ignorirt und damit die geschichtliche Existenz Lykurg's in Zweifel gestellt, wenn nicht negirt hatte. Ich halte es auch nach den neuesten, einschneidenden Untersuchungen über die Lykurglegende nicht für zwecklos, das, was Xenophon in seiner Schrift gelegentlich über Lykurg aussagt, einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Xenophon will an einer Stelle (c. 8) erklären, wie es gekommen sei, dass die Bürger in Sparta den Obrigkeiten und Gesetzen mehr gehorchen als in anderen griechischen Staaten. Er führt drei Gründe zur Erklärung an: erstens habe Lykurg, bevor er an das Gesetzeswerk ging, die *κράτιστοι* in der Bürgerschaft für seine Ideen gewonnen, seitdem gingen die vornehmen Bürger der Menge in der Unterwürfigkeit gegen die Obrigkeiten mit gutem Beispiele voran; zweitens, er habe, unterstützt von den *κράτιστοι*, in dem Ephorat eine starke, mit Straf- und Coercitivgewalt gegen Private und Beamtete bekleidete Behörde eingesetzt¹; drittens endlich, er habe seine Gesetze

¹ Die Behauptung EDUARD MEYER'S (Forsch. z. a. Gesch. S. 248), in der Aussage Xenophon's über die Creirung des Ephorats liege, dass Xenophon die in der späteren Zeit herrschende Ansicht, nach welcher das Ephorat nicht zu den Institutionen Lykurg's gehört hatte und jüngeren Ursprungs war, bereits gekannt habe, beruht auf ungenauer Exegese; *εἰκός* bezieht sich nicht auf die Einrichtung des Ephorats, sondern lediglich auf die Mitwirkung der *κράτιστοι* bei dem Act. — Die Auslassung Xenophon's über die Macht der Ephoren hat die Commentatoren ohne Grund in Verlegenheit gesetzt. Nachdem Xenophon bemerkt hat, dass die Ephoren befugt waren Geldbussen über Bürger jedes Standes zu verhängen und sofort einzuziehen, und pflichtvergessene Beamte zu suspendiren, zu verhaften und auf den Tod anzuklagen, fährt er fort: *τοσαύτην δὲ ἔχοντες δύναμιν οὐχ ὥσπερ αἱ ἄλλαι πόλεις ἕωςι (οἱ ἐφοροὶ) τοὺς ἀιρεθέντας αἰετῶν ἀρχῶν τὸ ἔτος ὅπως ἀν βούλωνται, ἀλλ' ὥσπερ οἱ τύραννοι καὶ οἱ ἐν τοῖς γυμνακοῖς ἀγῶσιν ἐπιστάται, ἢν τινα αἰσθάνωνται παρνομοῦντά τι, εὐθὺς παραχρῆμα κολάζουσι.* Xenophon will den Unterschied zwischen den Zuständen in Sparta und in anderen griechischen Staaten hervorheben; während in diesen, meint er, die Beamten erst am Ende ihres Amtsjahres zur Verantwortung gezogen werden (in Athen durch die *εῦθυνα*), ist in Sparta die Sache so, dass Vergehen der Beamten durch die Ephoren auf der Stelle geahndet und dadurch einem weiteren Amtsmisbrauch vorgebeugt wird. Die von DINDORF und A. aufgenommene Conjectur *ἔχοντας* für *ἔχοντες* ist eine Schlimmbesserung von der ärgsten Sorte. Wohl aber wird statt *τοσαύτην* besser gelesen werden *τοιαύτην*, da es hier nicht sowohl auf den Grad wie auf die Beschaffenheit ankommt. Der Vergleich der absoluten Gewalt der Ephoren mit der Tyrannis, der den Spätern geläufig ist (Aristot. *Pol.* 1270b *διὰ τὸ τὴν ἀρχὴν εἶναι λίαν μεγάλην καὶ ἰσοτύραννον*; 1265 a. E. *Plat. de legg.* IV 712 D), begegnet an dieser Stelle zum ersten Mal.

vor der Verkündigung durch einen Spruch des delphischen Orakels sanctioniren lassen. Die Frage, wie es Lykurg möglich gewesen sei, seine harten Gesetze den Spartanern aufzuerlegen, hat frühzeitig die Geister beschäftigt; man liess ihm die Gesetze als Vormund und Stellvertreter des einen von den beiden Königen, seines Neffen, eingeführt haben. Dass Lykurg sich vor der Gesetzgebung unter den *κράτιστοι* eine Partei gebildet habe, spricht Xenophon als seine persönliche Meinung aus, die er durch ein *τεκμήριον* begründet; und wir haben keine Ursache, ihm das zu bestreiten. Was Xenophon als seine Vermuthung vorträgt, wird von den Spätern als Thatsache berichtet; man brachte damit die Einrichtung der Gerusie in Verbindung; ein Niederschlag der gelehrten Discussion hinsichtlich der Zahl der Geronten, die sich hieran knüpfte und an der Aristoteles und Sphaيروس theilhaftig waren, liegt bei Plutarch im Lykurg (c. 5) vor. Damit hängt es ohne Zweifel zusammen, dass die Spätern Lykurg nicht als Stellvertreter seines unmündigen Neffen die Gesetze geben lassen, sondern als dieser König war, mit verschiedener Motivirung. Wie sich Xenophon das Verhältniss Lykurg's zu den Königshäusern der Herakleiden gedacht hat, ist aus seinen Äusserungen über die Einführung der Gesetze nicht zu entnehmen. An einer anderen Stelle der Schrift, an welcher er das hohe Alter der lykurgischen Gesetze betont (9, 8), lässt er den Schöpfer des spartanischen *κόσμος*, ohne für seine Person eine Bürgschaft dafür übernehmen zu wollen (*λέγεται*), in der Zeit der dorischen Einwanderung gelebt haben, *κατὰ τοὺς Ἡρακλείδας*, wie er es ausdrückt. Nach dieser Aussage kann es scheinen, als wenn Xenophon Lykurg gar nicht als zum Geschlechte der Herakleiden gehörig angesehen hätte; jedenfalls kann er ihm nicht in Beziehung zu einem bestimmten König, sei es nun des Hauses der Agiaden, wie es in der bei Herodot vorliegenden Tradition der Fall ist, sei es des Hauses der Eurypontiden, wie in der jüngeren Tradition, gesetzt haben. Nach der Ansicht Xenophon's hatte Lykurg die von ihm entworfenen Gesetze durch den delphischen Gott guthessen lassen; er hatte sich zu diesem Zweck, begleitet von den *κράτιστοι*, nach Delphi begeben. Auch diese Auffassung ist Xenophon eigenthümlich. Herodot trägt bekanntlich zwei *λόγοι* über den Ursprung der lykurgischen Gesetze vor; nach dem einen *λόγος* hatte Lykurg die Gesetze von Kreta in Lakonien eingeführt; nach dem anderen *λόγος* waren sie ihm von dem delphischen Apollon eingegeben worden. In der jüngeren Tradition sind die beiden *λόγοι* Herodot's in der Weise verbunden und umgebildet, Lykurg habe, nachdem er sich auf Kreta mit den dortigen Einrichtungen bekannt gemacht hatte, sich mit dem delphischen Orakel in Betreff der in Sparta einzuführenden Gesetze berathen. Nach der

in der Schrift Xenophon's vorgetragene Ansicht waren die spartanischen Gesetze ein geistiges Product Lykurg's; die Bethheiligung des delphischen Orakels an der Gesetzgebung war darauf beschränkt gewesen, dass das Orakel auf Lykurg's Veranlassung die von ihm entworfenen Gesetze gebilligt und dadurch sanctionirt hatte. Es ist in mehrfacher Hinsicht von Interesse zu constatiren, dass Xenophon in der Tradition über Lykurg und seine Gesetzgebung eine mehr oder weniger selbständige Stellung einnimmt.

Die Anregung zur Abfassung seiner Schrift über Sparta kann Xenophon durch die mehr als dreissig Jahre ältere Schrift des Kritias, die ihm in der Form und im Inhalt in manchen Stücken als Richtschnur gedient hat, gewiss nicht erhalten haben. In älterer und neuerer Zeit ist der Schrift Xenophon's eine praktische Tendenz beigegeben worden, aber in der Bestimmung der der Schrift, wie man gemeint hat, zu Grunde liegenden Absicht, eine praktische Wirkung hervorzubringen, gehen die Ansichten weit aus einander. Die Genesis der Schrift ist in der neueren Zeit aus den in den ersten Jahrzehnten des vierten Jahrhunderts in Sparta herrschenden politischen Zuständen erklärt worden; die Schrift soll von dem in der Heimath verbannten und als Schützling Spartas im Peloponnes lebenden Autor im Auftrag oder wenigstens im Sinne seines Gönners und Freundes, des Königs Agesilaos verfasst worden und gegen die Reform- oder Umsturzpartei gerichtet gewesen sein, welche der Sieger im Kriege mit Athen, Lysander, wie man meint, in's Leben gerufen hatte¹. Ich halte diese Ansicht für unbegründet und irrig: sie beruht auf einer meines Erachtens fehlerhaften Auffassung der spartanischen Verhältnisse. Dass Lysander nach den Zurücksetzungen, die ihm am Schlusse des grossen Krieges seitens der Regierungsgewalten in seiner auswärtigen Politik, allerdings nicht unverschuldet, bereitet wurden, sich mit Umsturzgedanken getragen hat, ist psychologisch gerechtfertigt, und es ist glaubhaft bezeugt, dass er in der letzten Periode seiner Laufbahn die Einführung eines Wahlkönigthums an der Stelle des bestehenden erblichen Königthums im Schilde geführt hat, eine Reform, die, wenn sie verwirklicht worden wäre, den Bruch der Macht der Ephoren im Staate voraussichtlich im Gefolge gehabt haben würde. Aber Lysander war zur Zeit des Erscheinens der Schrift Xenophon's, wenn diese, wie ich glaube, in der ersten Hälfte der siebziger Jahre verfasst ist, seit nahezu zwanzig Jahren nicht mehr unter den Lebenden, politisch war er seit

¹ Ausgeführt ist die These in dem Buche von BAZIN, *La république des Lacédémoniens de Xénophon* 1885, der indess die Abfassung der Schrift (mit Ausnahme des 14. Capitels) in das Jahr 394 setzt. Mit dem Kreise des Königs Agesilaos hat die Schrift Xenophon's zuerst COBERT (*Nov. lect.* S. 709 ff.) zusammengebracht.

dem Ende des peloponnesischen Krieges ein todter Mann, wenn er auch noch ein Mal ein selbständiges militairisches Commando geführt hat. Eine Partei hat Lysander nicht hinterlassen. Dass es eine Reformpartei unter der Führung Lysander's nicht gegeben hat, ist in den Geschichten von seinen Bemühungen, eines von den Orakeln in Delphi Dodona und der Oase Siwah als Werkzeug für seine dunkeln Pläne zu gewinnen, indirect ausgesprochen. In der That war die Gemeinde der spartanischen Homöen, deren Existenz auf der Herrschaft im Lande begründet war, kein Boden für Reform- oder Umsturzparteien. Die Einsicht, dass das Herrenrecht im Lande wesentlich auf der von den Vätern geschaffenen Staatsordnung beruhe und dass bei jeder Umgestaltung dieser die Gefahr entstehen würde, zugleich mit der Form werde auch der Inhalt in die Brüche gehen, stand auch den weniger gebildeten Mitgliedern der herrschenden Classe offen. Daher hat der spartanische Staat als solcher auch die Zertrümmerung seiner äusseren Machtstellung durch die Schlacht von Leuktra überstehen können. Umsturzpläne sind in der spartanischen Gemeinde im Laufe des fünften und des vierten Jahrhunderts aus Ehrgeiz oder gekränkter Eigenliebe mehr als ein Mal geschmiedet worden; diese Unzufriedenen gehörten meist den Königshäusern an; am nächsten liegt hier das Beispiel des Königs Pausanias, des Zeitgenossen Lysander's, welchem Aristoteles (*Pol.* 1301b) nach Ephoros das Project zuschreibt, das Ephorat zu stürzen. Eine ernste Gefahr war von diesen auf eine Änderung des Regierungssystems gerichteten Bestrebungen einzelner Mitglieder der herrschenden Classe und ihrer persönlichen Anhänger nicht zu besorgen; das wird durch das Schicksal Lysander's, in dessen Seele sich verletzter Stolz und ungemessener Ehrgeiz als treibende Motive verbanden, am besten bewiesen. Eine wirkliche Gefahr erwuchs dem Staate, wenn sich in der Classe der vom Homöenrecht ausgeschlossenen Spartaner der Geist des Umsturzes regte, wie die Verschwörung des Kinadon im ersten Jahre des Königthums des Agesilaos gezeigt hat; dass die Schrift Xenophon's auf diese Kreise berechnet gewesen sei, wird Niemand behaupten wollen. Hätte die Schrift den neuerdings ihr zugeschriebenen oder überhaupt einen ähnlichen Zweck gehabt, so würde der Autor von dem seiner Auffassung nach vor Kurzem eingerissenen Verfall der Zucht und Sitte der Väter ausgegangen sein und nicht beiläufig in ein paar Sätzen davon gesprochen haben, die an einen nachträglichen Zusatz haben denken lassen.

Nach einer älteren Ansicht hat Xenophon die *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* verfasst in der Absicht, den übrigen Hellenen in der Beschreibung des lykurgischen Staates ein Muster zur Nachahmung aufzustellen. Diese Auffassung, die auch jetzt noch ihre Vertreter hat,

stützt sich auf den wie ein Faden sich durch die Schrift ziehenden Vergleich mit den übrigen griechischen Staaten. Aber diesen Bestandtheil hat Xenophon, wie wir sahen, der Sache nach der Schrift des Kritias entlehnt; in einer im Dienste einer Partei in Sparta verfassten Schrift wäre die Parallele jedenfalls ganz deplacirt gewesen. Der Gedanke, die lykurgischen Institutionen, das Heerwesen einbegriffen, den Feinden Spartas in einer zu diesem Zwecke verfassten Schrift zur Nachahmung zu empfehlen, konnte Xenophon, solange er als spartanischer Schützling in Skillus lebte, wenn er nicht unglaublich harmlos war, nicht kommen.

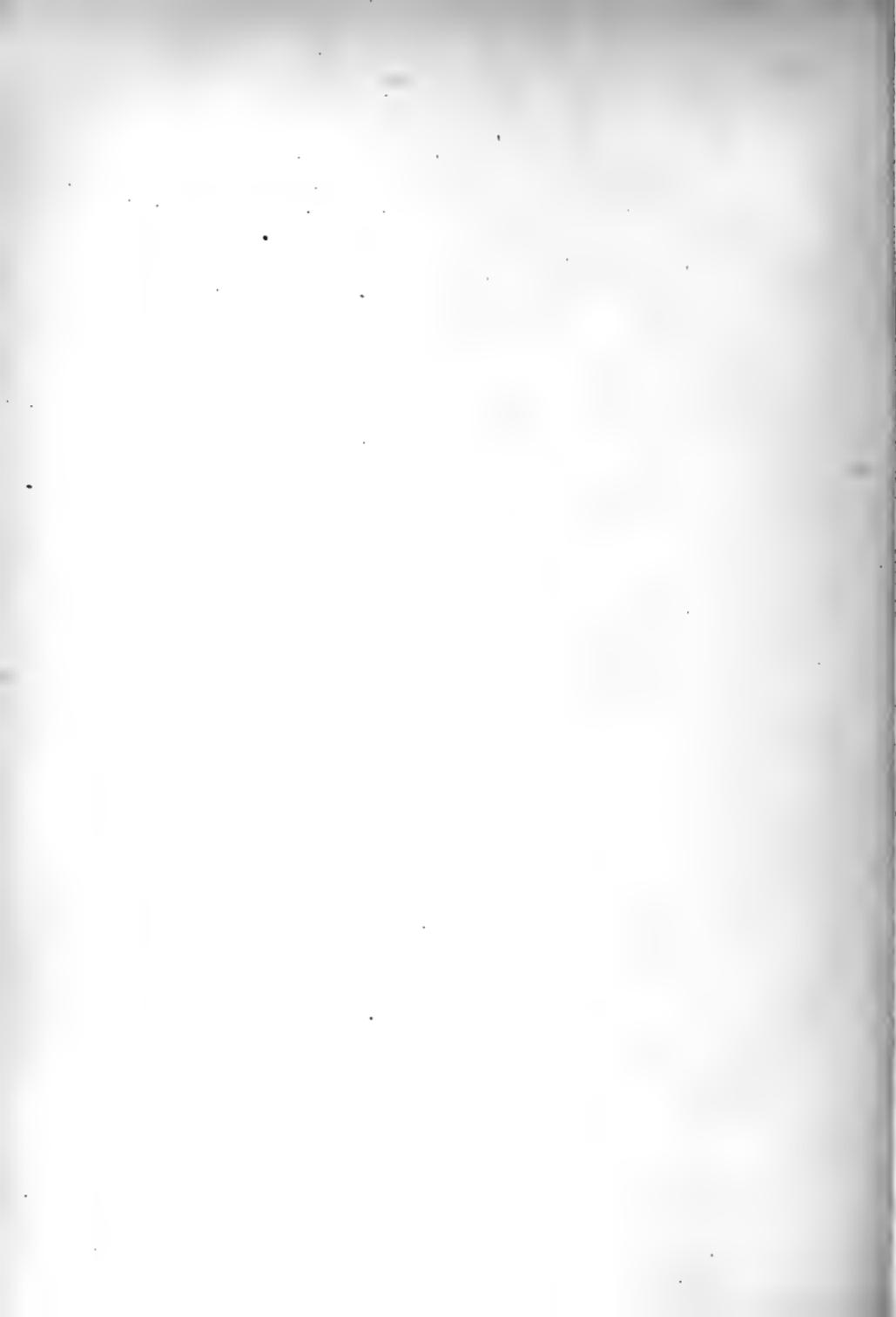
Die Frage der Genesis eines Schriftwerkes ist, wofern nicht der Autor selbst wenn auch nur indirect darüber Auskunft giebt, von allen Fragen der höhern Kritik die heikelste und mit absoluter Sicherheit überhaupt nur in seltenen Fällen zu beantworten. In Fällen, wo jeder Fingerzeig seitens des Autors fehlt, muss für die Untersuchung neben dem Inhalt die Abfassungszeit maassgebend sein. In der Zeit, in welcher Xenophon die *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* verfasst hat, ist nach Ermittlungen, deren Ergebniss ich keinen Grund habe zu misstrauen, die *Πολιτεία* Platon's in die Öffentlichkeit gelangt: nach diesen Ermittlungen hat Platon den 'Staat' innerhalb des Zeitraums zwischen 380 und 370 abgeschlossen¹. Den gewaltigen Eindruck, welchen das epochemachende Werk bei dem Erscheinen in den gebildeten Kreisen, nicht zum wenigsten in dem Kreise der Sokratiker, hervorgebracht haben muss, kann auch der moderne Leser ermessen. Ich glaube, dass Xenophon, der als politischer Verbannter den Zusammenhang mit dem geistigen Leben seiner Vaterstadt nicht aufgegeben hat, durch die Lectüre des Buches Platon's vom Staate, welches ihm bald nach der Publication bekannt geworden sein muss, zur Abfassung der kleinen Schrift über das spartanische Staatswesen angeregt worden ist. Dem Entwurf des reinen Vernunft- oder Idealstaates in dem Werke Platon's steht das spartanische Staatswesen in der Beschreibung Xenophon's als der beste unter den in der Wirklichkeit existirenden Staaten zur Seite; dass das reale Object in dieser Auffassung ideal verklärt erscheint, ist, auch abgesehen von der Persönlichkeit des Verfassers, begreiflich. Wie Platon in seinem Buche sich an die Stelle des Nomotheten versetzt und von diesem Standpunkt aus auf speculativem Wege den Staat der Zukunft in den Grundzügen entwirft, sind in der Schrift Xenophon's nicht sowohl die spar-

¹ S. SUSEMIL, Die genetische Entwicklung der plat. Philos. II S. 296 (zw. 380 und 370); ZELLER, Philosophie der Gr. II 1-4 S. 554 (um 375); FERD. DÜMMLER, Chronologische Beitr. zu einigen Platon. Dial. 1890 (rund zw. 380 und 375) und Zur Composition des Plat. Staates 1895 S. 32 (nicht lange nach 380).

tanischen Institutionen selbst, deren Kenntniss meist vorausgesetzt wird, beschrieben, wie die aus denselben erschlossenen ethischen und andere Motive und Tendenzen des Gesetzgebers. Wenn man der Schrift Xenophon's den ihr angemessenen Titel geben wollte, so müsste derselbe lauten: Von dem Geiste der Gesetze Lykurg's, *περὶ τῆς αἰρέσεως τῶν Λυκούργου νόμων*. Dass Xenophon, den Niemand für einen originellen Geist wird erklären wollen, seine Schrift, so wie sie ist, concipirt hat, ohne von aussen her dazu angeregt worden zu sein, muss, wie mir scheint, von vorn herein bezweifelt werden. Den Zusammenhang in Einzelheiten nachweisen zu wollen, ist misslich, weil Platon in seinem Entwurf des Zukunftstaates sich notorisch an Einrichtungen des spartanischen Staates, nach ihm einer Abart oder Missbildung des reinen und wahren Staates, angelehnt hat und daher die Beweisführung Gefahr läuft, sich im Zirkel zu bewegen; dazu kommt, dass Platon nicht der erste gewesen ist, der die ethisch-politische und sociale Saite angeschlagen hat. Aber die in ganz ungenügender Weise begründete Behauptung Xenophon's, in Sparta habe eine *κοινωνία παιδῶν καὶ χρημάτων* existirt, wird eigentlich doch erst verständlich, wenn kurz vorher die Kinder- und Gütergemeinschaft als eine Grundbedingung des vernunftgemässen Staates aufgestellt worden war, wie es im Werke Platon's thatsächlich geschieht. Die auffallende Erscheinung, dass Xenophon in seiner Schrift die Heloten und Periöken, d. h. die als Leibeigene und Unterthanen der Spartaner ackerbau- und gewerbtreibende Bevölkerung des Landes ignorirt, hat in dem Buche Platon's wenigstens eine Analogie, insofern als Platon auf das für die materiellen Bedürfnisse der Wächter und Regenten seines Staates aufkommende *πλήθος* näher auch nicht eingeht. Wenn Xenophon bei Gelegenheit der Syssitien von den *οὐκ ἀναγκαῖαι πόσεις* spricht, so erinnert man sich der Erörterung über die *οὐκ ἀναγκαῖαι ἡδοναί* in der Politie Platon's (VIII 558 f.), und so liesse sich vielleicht auch noch Anderes anführen. Aber ich bin mir bewusst, dass, wer nicht aus der vergleichenden Gesamtbetrachtung des Werkes Platon's und des Essays Xenophon's die Überzeugung eines genetischen Zusammenhangs geschöpft hat, durch diese und ähnliche Erwägungen auch nicht zum Glauben an einen solchen bekehrt werden wird. Die *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* steht, was die Klarheit der Gedanken und des Ausdrucks anlangt, hinter anderen Schriften Xenophon's zurück: dieser nicht zu verkennende Unterschied muss es gewesen sein, welcher den Kritiker Dionysios Magnes bewogen hatte, die Schrift Xenophon abzusprechen. Ich habe beim Durchlesen der *Πολιτεία Λακεδαιμονίων* immer die Empfindung, dass Xenophon, als er die Schrift concipirte, einer äusseren Anregung folgend sich eine für ihn subjectiv und ob-

jectiv nicht lösbare Aufgabe gestellt hat; die Schrift hat in formeller und materieller Beziehung etwas Embryonenhaftes. Die Anregung, welche Xenophon, wie ich glaube, durch die Lectüre des 'Staates' Platon's erhalten hatte, hat nachgewirkt; in der in einer späteren Periode verfassten *Κυρουπαιδεία* hat Xenophon, von den geschichtlichen Thatsachen absehend und in manchen Stücken an seine ältere Schrift sich anlehnend, in der ihm von Natur eigenen Klarheit und sichten Durchsichtigkeit das Idealbild eines weisen Monarchen und Reichsgründers ausgeführt.

Ausgegeben am 26. März.



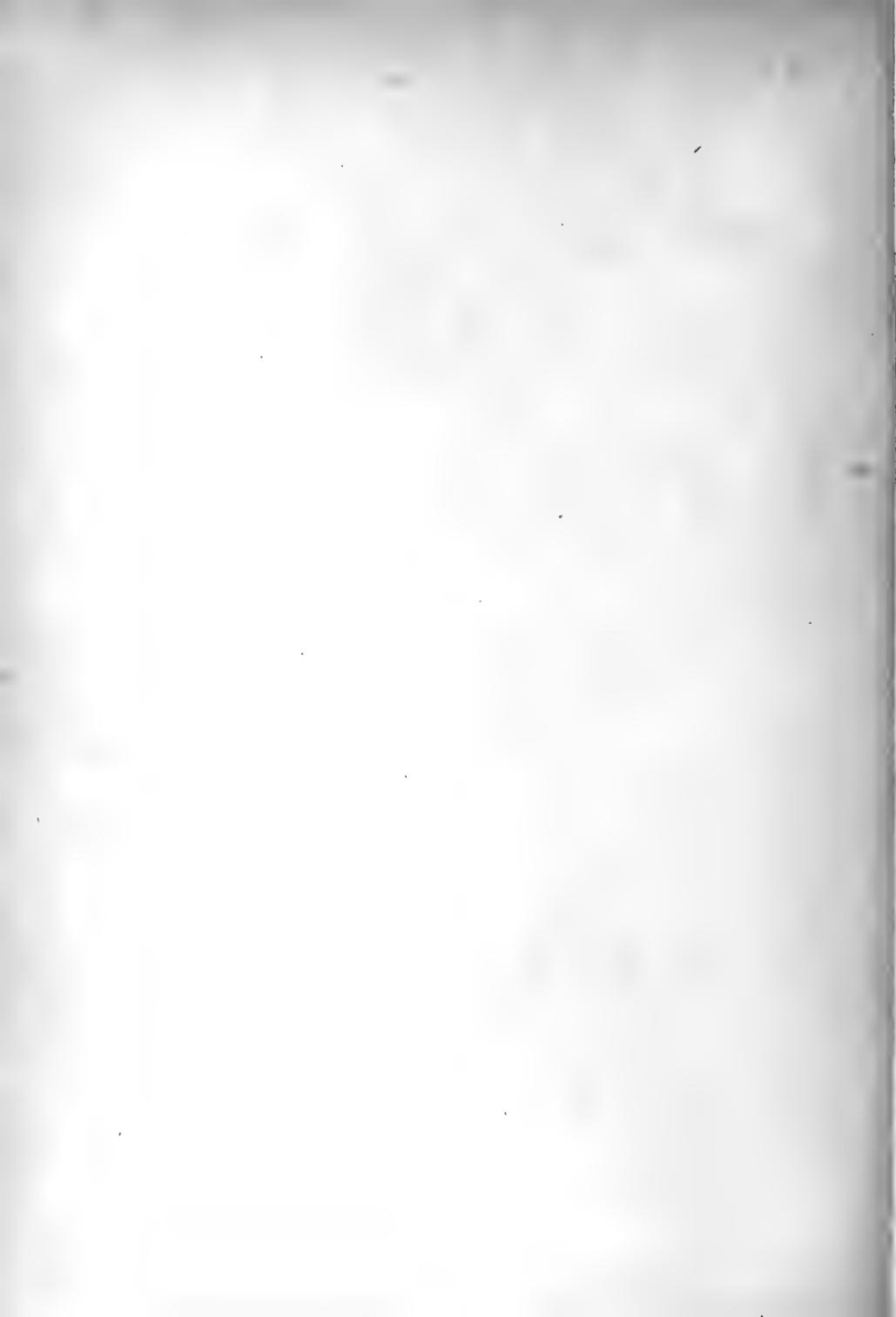
1896.
XVI.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

19. März. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

Hr. DU BOIS-REYMOND legte eine Abhandlung des Hrn. Geh. Med.-Raths Prof. G. FRITSCH hierselbst vor: Über die Ausbildung der Rassenmerkmale des menschlichen Haupthaars.



Die Rassen und der Zahnwechsel des Orang-Utan.

VON PROF. EMIL SELENKA
in München.

(Vorgelegt von Hrn. SCHULZE am 5. März [s. oben S. 221].)

Während eines achtmonatlichen Aufenthalts in Borneo und Sumatra war ich bemüht, Embryonen des Orang-Utan und verschiedener Gibbon-Arten zu sammeln. Ein Theil des erbeuteten Materials gieng leider durch Schiffbruch verloren; doch gelang es einer Expedition erprobter Jäger, welche ich auf zehn Monate in das Nordwestgebiet Borneos schickte, den Verlust nahezu wieder zu decken. Es wurden im Ganzen einige Dutzend Embryonen des Orang-Utan und des *Hylobates* erbeutet und zahlreiche Schädel beider Affenformen nebst vielen Skeleten praeparirt.

Meine Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Anthropoiden sind noch nicht zum Abschlusse gelangt. Beiläufig mag hier erwähnt sein, dass der Embryo des Orang-Utan wie des *Hylobates* und *Siamanga* von einer Membrana decidua reflexa umwuchert wird, und dass die Scheibenplacenta beider Formengruppen die grösste Ähnlichkeit aufweist mit derjenigen des Menschen.

Ich fasse hier meine Beobachtungen über die Rassen des Orang-Utan, ferner über einige Variationen der Schädelbildung und über das Milch- und Dauergebiss dieser Thiere zusammen. Die ausführliche Arbeit über den Schädel des Orang-Utan, welche ich im Begriff bin, in Gemeinschaft mit meinem Collegen Dr. J. RANKE zu Ende zu führen, wird noch im Laufe dieses Jahres als VI. Heft meiner »Studien« zur Publication gelangen.

An 300 Schädel des Orang-Utan (»orang« bedeutet Mensch, »utan« heisst Wald) wurden im rechtsseitigen Stromgebiete des Kapuas gesammelt. Über die erlegten Thiere wurde von einem verlässlichen Schweizer Jäger, mit welchem ich längere Zeit gejagt hatte und der von mir gut eingeschult war, Buch geführt.

Nicht sowohl verschiedene Species, sondern nur Rassen oder Localvarietäten des borneanischen Orang-Utan vermag ich zu unter-

scheiden. Diese Rassen sind durch natürliche Schranken von einander getrennt: in erster Linie durch Ströme und Flüsse, in zweiter durch Berg- und Hügelrücken. Da die grossen Ströme Borneos in Folge der täglichen Regengüsse niemals seicht werden oder gar eintrocknen und, aus inneren Gebirgen entspringend, in radiär ausstrahlenden langen Flussläufen das ausgedehnte Flachland durchziehen, so dass die ganze riesige Insel in ein Dutzend oder mehr Hauptsegmente getheilt wird, die wiederum durch Seitenflüsse und zahllose Kanäle sich in Neben-



Nordwest-Ecke Borneo's.

parzellen abgliedern — so erscheint das Eiland gewissermassen als ein Süswasser-Archipel, dessen einzelne Inseln und Halbinseln für alle Tieflandbewohner, welche weder schwimmen noch fliegen können, die Bedeutung abgeschlossener Gebietstheile haben. Die Orang-Utans sind nun weder Schwimmer noch Bergsteiger, und so wird es erklärlich, dass ein Fluss oder ein Bergrücken der Ausbreitung der Rassen eine wenn auch nicht unüberwindliche, so doch nur ausnahmsweise überschreitbare Barriere entgegenstellt.

Die Verbreitungsbezirke der Gibbons sind weit ausgedehnter, da diese alle schmälere Flüsse zu überspringen vermögen, indem sie sich, unterstützt durch die Pendelbewegungen der Baumzweige, auf weite Entfernung durch die Luft schwingen, da sie ausserdem Bergrücken von mässigen Höhen ohne Schaden übersteigen.

Sechs Rassen des Orang-Utan konnte ich im nördlichen Kapuasgebiete unterscheiden. Die Blasrohrpfeile der Dajak haben die natürliche Verbreitung dieser herculischen Affen offenbar wenig beeinträchtigt; denn einmal ist die Bevölkerung allzu dünn gesät, um einen erfolgreichen Vernichtungskampf gegen diese im Grunde harmlosen Geschöpfe auszuüben, und ausserdem schützt diese Affen der Aberglaube, dass sie Menschen oder höhere Geister seien.

Nebenstehende Karte gibt über die Wohnorte der beobachteten Orang-Utan-Rassen nähere Auskunft.

Aus anderen als den hier verzeichneten Theilen Borneos erhielt ich keine Orang-Utans, obwohl ich auch den Süden der Insel, nämlich den Unterlauf des Banjer oberhalb Banjermassin, besuchte.

Was die von WALLACE im Sarawakgebiete erlegten Orang-Utans betrifft, so scheinen diese der hier aufgeführten Dadap-Rasse nahe zu stehen oder mit ihr identisch zu sein. Doch sind meine eigenen Erfahrungen zu beschränkt, um diese Frage zu entscheiden. Denn als ich Sarawak durchzog, war unlängst ein Ukas erlassen, welcher die Jagd auf Affen untersagte, und nur einer persönlichen Unterredung mit dem Herrscher des Landes, dem Rajah Brooke, verdankte ich die Erlaubniss, eine beschränkte Anzahl von Menschenaffen zu schiessen.

1. Die Rassen.

Sowohl die eingeborenen Dajaks, als auch die an den Küsten und Flussläufen ansässigen Malayen kennen drei Orang-Utan-Formen: 1. den Maias tschappan oder Maias pappan, von dunkler Haarfarbe und mit schwarzem Gesicht, das erwachsene Männchen durch mächtige Backenwülste geziert; 2. den Maias kessár oder Maias kesár, erkennbar an dem rostgelben oder rostrothen, struppigen Haarkleide, der hellen Hautfarbe, dem derben Gliederbau und dem thierischen Gesichtsausdruck; das Männchen besitzt keine Wangenfalten; 3. den Maias rameh oder Maias orang, ausgezeichnet durch die stark pigmentirte Haut, die dunkle Farbe des Haares und den »menschlichen« Ausdruck; die Männchen entbehren ebenfalls der Backenwülste. — Allgemein verbreitet ist die Ansicht, dass die Tschappan- und Rameh-Männchen bisweilen gegenseitig die Weibchen austauschen

— eine Legende, die wohl ihren Grund darin hat, dass die Weibchen dieser beiden Formen äusserlich nicht zu unterscheiden sind — dass sie dagegen die weiblichen Maias kesär verschmähen.

Obwohl die hier aufgeführten sechs Rassen sich scharf gegen einander abgrenzen lassen, so macht sich innerhalb dieser Formkreise eine weitgehende Variabilität geltend. So finde ich z. B. bei mehreren Rassen vereinzelt Kleinschädel mit überraschend kleinem Gehirn, echte Nanocephalen im Sinne Virchow's. Die Sagittalerista, erzeugt durch Vergrösserung der Temporalmuskeln, fehlt bisweilen selbst den ältesten Männchen, während sie bei den Weibchen niemals vorkommt. Grosse Verschiedenheiten bieten Form und Dicke der Hirnkapsel, in zwei Exemplaren liegt ein echter »Papierschädel« vor. Form und Lage der Nasenbeine unterliegt den weitesten Schwankungen, und die Gestalt des Augenhöhleneingangs, des Hinterhauptloches zeigt noch bedeutendere Unterschiede als bei den Menschenrassen. Eine häufige Erscheinung ist die Berührung des Schläfenbeins mit dem Stirnbein, das Vorkommen eines os epiptericum; in drei Fällen wurde ein os japonicum beobachtet u. s. w. Die genaue Beschreibung und Würdigung dieser Befunde muss der ausführlichen Publication vorbehalten bleiben.

Die von mir im nördlichen Kapuas-Gebiete beobachteten Rassen des Orang-Utan lassen sich folgendermaassen kurz charakterisiren.

A. Männchen mit Backenwülsten.

1. Landak-Rasse. *Pithecus satyrus landakkensis*. — 22 Schädel. Behaarung tief rothbraun, selten braungelb. Schädel mikrencephal (kleinhirnig); er misst beim Männchen 450–420, im Durchschnitt 430^{cbem}, beim Weibchen 390–350, im Durchschnitt 370^{cbem}. Makrognath (langkiefrig). Selten finden sich vierte Molaren. Vorkommen: im Landak'schen (Landstrich nahe der nördlichen Westküste Borneo's).

2. Batangtu-Rasse. *P. satyrus batangtuensis*. — 10 Schädel. Haar tief braun. Schädel mikrencephal (kleinhirnig); er misst beim Männchen 437–400, im Durchschnitt 420^{cbem}, beim Weibchen 420–350, im Durchschnitt 380^{cbem}. Makrognath (langkiefrig). Die Rasse zeigt einen ausgedehnten Verbreitungsbezirk, nämlich vom rechten Ufer des Ketungau-Flusses bis abwärts am rechten Ufer des Kapuas-Stromes nahe Batangtu.

3. Dadap-Rasse. *P. satyrus dadappensis*. — 38 Schädel. Haar dunkel rothbraun. Schädel megalencephal (grosshirnig), nämlich beim Männchen 534–470, im Durchschnitt 500^{cbem}, beim Weibchen 490–360,

im Durchschnitt 440^{cbem} messend. Makrognath (langkiefrig). Wohnbezirk am linken Katungau-Ufer, in der Umgebung des Dadap-Berges (nördlich vom Genepai).

B. Männchen ohne Wangenwülste.

4. Genepai-Rasse. *P. satyrus genepaiensis*. — 26 Schädel. Haar tief rothbraun. Schädel mikrencephal (kleinhirinig); er misst beim Männchen 435–390, im Durchschnitt 410^{cbem} , beim Weibchen 410–360, im Durchschnitt 370^{cbem} . Makrognath (langkiefrig). Simognath, d. h. der vordere Schnauzenthail des Ober- und Unterkiefers ist stark nach aufwärts gebogen. Vorkommen: am linken Ufer des Katungau, in der Nähe des Berges Genepai.

5. Skalau-Rasse. *P. satyrus skalauensis*. 89 Schädel. Haar dunkelbraunroth. Schädel megalencephal (grosshirnig), nämlich beim Männchen 500–440, im Durchschnitt 480^{cbem} , beim Weibchen 440–330, im Durchschnitt 380^{cbem} messend. Brachygnath (kurzkiefrieg). Verbreitung am linken Ufer des Katungau, westlich vom Dadap-Gebiete.

Als Unterrasse, vielleicht nur als eine Art Familientypus, kann die Rantai-Rasse, *P. satyrus rantaiensis*, betrachtet werden. Die 9 mir vorliegenden Schädel von Rantai (nordwestlich vom Skalaugebiete) zeichnen sich aus durch auffallend geringe Capacität; sie sind mikrencephal und messen beim Männchen 430–340, im Durchschnitt 380^{cbem} , beim Weibchen 335–321^{cbem}, im Durchschnitt 340^{cbem} . Das Haar ist tiefbraun, der Schädel brachygnath. Da das Wohngebiet dieser Thiere nicht durch nennenswerthe Barrieren, wie Gebirge oder Flüsse, geschieden ist, verdient diese Unterrasse vielleicht nur den Namen einer zufälligen, kurzlebigen Nebenform.

6. Tuak-Rasse. *P. satyrus tuakensis*. Haar straff und derb, rostgelb bis rostroth. Haut röthlich, wenig und dann nur bräunlich pigmentirt. Gestalt plump, Gesichtsausdruck roh. Von den Malayan Maias kesár d. i. grober Maias genannt. Vertreter dieser Rasse kamen in früheren Zeiten am häufigsten nach Europa, da sie zählebiger sind als die übrigen. Auch die Jungen zeigen schon das hellfarbene Haar. Sie sind in der Regel weniger gelehrig und scheuer, als die Maias rameh und tschappan. Aus den wenigen mir vorliegenden weiblichen Schädeln kann ich nur entnehmen, dass dieselben mikrencephal und macrognath sind. Wir haben diese Rasse ausschliesslich am obern Mrekai-Flusse gefunden. Es ist aber wahrscheinlich, dass eine hellfarbige Abart auch in anderen Gegenden Borneos vorkommt.

Diesen borneanischen Abarten würden sich noch zwei sumatranische Rassen, die ich einstweilen unter dem Namen *Pithecus sumat-*

tramus zusammenfasse, anschliessen. Beide sind auf den nordwestlichen Zipfel der Insel beschränkt.

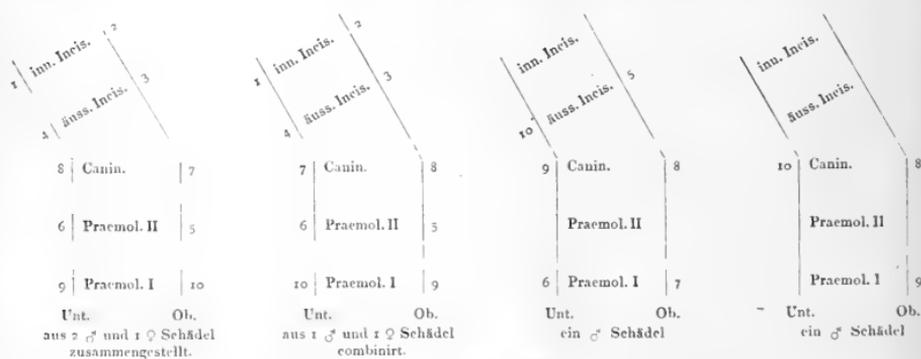
7. Deli-Rasse. *P. sumatranus deliensis*. Erwachsene Männchen besitzen breite Wangenfalten. Behaarung braunroth bis fuchsroth; Gesicht schwarz. Schädel (nach fünf, im Münchener Museum befindlichen, von Hofrath Dr. MARTIN erbeuteten Exemplaren) mesencephal, beim Männchen 485—445^{cbcm}, beim Weibchen 340^{cbcm} messend. Vorkommen: im linken Stromgebiete des Langkat und in Deli. Diese »grössere« (?) Art wird von den Eingeborenen Mawas kuda oder Pferde-Mawas genannt.

Es wäre wohl richtiger, diese Spielart als *P. sumatranus langkatensis* zu bezeichnen; um eine Verwechslung mit der borneanischen Rasse *P. satyrus laudakkensis* zu vermeiden, habe ich einen andern Namen gewählt, obwohl das Thier gegenwärtig in Deli sehr selten geworden ist.

8. Abong-Rasse. *P. sumatranus abongensis*. Über diese Rasse kann ich vorläufig nur von Hörensagen und nach Büchern berichten, dass die erwachsenen Männchen der Wangenwülste entbehren, und dass die Behaarung der Thiere dunkelbraun ist. Vorkommen: nördlich vom Stromgebiete des Langkat, in der Nähe des Berges Abong-abong. Wegen ihres »menschlichen« Aussehens und ihrer gracileren Körperform wird diese Spielart von den Malayen Mawas messiah oder Menschen-Mawas genannt.

2. Das Milchgebiss.

Der Durchbruch der Milchzähne wurde aus sieben Kinderschädeln des Orang-Utan ermittelt. Die Reihenfolge des Erscheinens unterliegt den grössten Schwankungen wie folgende Formeln beweisen,



Durchbruch der Milchzähne des Orang-Utan.

in denen die arabischen Zahlen die relative Zeitfolge des Durchbruchs bedeuten. Da die gleichnamigen Zähne in der rechten und linken Kieferhälfte gleichzeitig hervortreten, sind nur die rechtsseitigen Kieferhälften gezeichnet. Wo die Folge des Durchbruchs nicht mehr festzustellen war, sind die Zahlen weggelassen.

3. Das Dauergebiss.

In der Entwicklung des Dauergebisses lassen sich fünf, oder falls überzählige Backenzähne vorhanden, sechs bis sieben Phasen unterscheiden.

Erste Phase. Ausnahmslos kommen die vorderen Molaren zuerst zum Vorschein.

Zweite Phase. Nach längerer Pause folgen die zweiten Molaren und alle Schneidezähne. Die Reihenfolge des Durchbruchs dieser 12 Zähne in Ober- und Unterkiefer unterliegt individuellen Schwankungen, so dass ich nur zwei Regeln in der Rangordnung ihres Auftretens erkennen kann: 1. gleichnamige Zähne folgen gewöhnlich unmittelbar auf einander, und zwar erscheinen die des Oberkiefers meistens früher als die des Unterkiefers; 2. äusserst selten brechen zwei benachbarte Zähne unmittelbar nach einander hervor.

Dritte Phase. Nach längerer Pause erscheinen die vorderen und hinteren Praemolaren, in wechselnder Ordnung, aber rasch nach einander.

Vierte Phase. Unmittelbar schliessen sich die Eckzähne an, die jedoch, zumal bei den Männchen, sehr langsam wachsen.

Fünfte Phase. Den Eckzähnen folgen nach einer längeren Pause die dritten Molaren.

Sechste und siebente Phase. Überzählige vierte und fünfte Molaren kommen erst zum Vorschein, nachdem die Eckzähne fast oder ganz vollkommen ausgebildet sind.

Die folgenden Zahnformeln, in welchen die arabischen Zahlen die Reihenfolge des Durchbruchs der Dauerzähne bedeuten, sind aus je drei verschiedenen, im Wechsel befindlichen Gebissen zusammengestellt. Einen typischen Unterschied im Rhythmus des Durchbruchs zwischen Männchen und Weibchen konnte ich nicht entdecken.

Die Formeln *A* und *B* dürften das häufigere Vorkommen darstellen.

Zum Vergleiche habe ich die typischen Formeln der Dentition des *Hylobates concolor* und des Menschen beigefügt. Nur die rechte Hälfte der Gebisse ist berücksichtigt. Ob. bedeutet »Oberkiefer«, Unt. »Unterkiefer«.

	3 | inn. Incis. | 4	
	5 | äuss. Incis. | 7	
	14 | Canin. | 13	
	9 | Praemol. II | 10	
A.	11 | Praemol. I | 12	
	2 | Mol. I | 1	
	8 | Mol. II | 6	
	16 | Mol. III | 15	
	Unt. Orang-Utan, aus drei Gebissen zusammengestellt.	Ob.

	3 | inn. Incis. | 4	
	7 | äuss. Incis. | 6	
	14 | Canin. | 13	
	12 | Praemol. II | 11	
B.	10 | Praemol. I | 9	
	2 | Mol. I | 1	
	8 | Mol. II | 5	
	16 | Mol. III | 15	
	Unt. Orang-Utan, aus drei Gebissen zusammengestellt.	Ob.

	5 | inn. Incis. | 6	
	7 | äuss. Incis. | 8	
	14 | Canin. | 13	
	12 | Praemol. II | 11	
C.	10 | Praemol. I | 9	
	2 | Mol. I | 1	
	4 | Mol. II | 3	
	16 | Mol. III | 15	
	Unt. Orang-Utan, aus drei Gebissen zusammengestellt.	Ob.

	2 | inn. Incis. | 4	
	5 | äuss. Incis. | 6	
	8 | Canin. | 12	
	9 | Praemol. II | 7	
	11 | Praemol. I | 10	
	1 | Mol. I | 3	
	13 | Mol. II | 14	
	15-16 | Mol. III | 15-16	
	Unt. Mensch (nach DIRTLEIN).	Ob.

	1 | inn. Incis. | 2	
	5 | äuss. Incis. | 6	
	13 | Canin. | 14	
	12 | Praemol. II | 11	
	10 | Praemol. I | 9	
	3 | Mol. I | 4	
	7 | Mol. II | 8	
	15 | Mol. III | 16	
	Unt. Hylobates concolor.	Ob.

Normale Reihenfolgen des Durchbruchs der Dauerzähne.

Genauern Aufschluss über die Zeit des Hervortretens der Dauerzähne gibt eine Tabelle. Dieselbe lehrt ferner folgendes.

1. Die Hälfte der gleichnamigen Dauerzähne tritt zuerst im Oberkiefer, die Hälfte zuerst im Unterkiefer auf, nämlich gewöhnlich erscheinen zuerst im Unterkiefer: inn. Incis., äuss. Incis., Mol. 3;

zuerst im Oberkiefer: Mol. 1, Mol. 2, Can. Ganz anders verhält sich das Gebiss des *Hylobates*, wo allgemein zuerst die gleichnamigen Zähne des Unterkiefers hervortreten, vielleicht mit Ausnahme des 2. und 1. Praemolaren.

2. Kein einziger Zahn des Dauergebisses nimmt in der Zeitfolge des Erscheinens eine ganz constante Stelle ein.

3. Die grössten Verschiedenheiten in der Reihenfolge des Durchbruchs weisen die Eckzähne, nächst diesen die inneren Schneidezähne und die zweiten Molaren auf.

4. Die zwei vorderen Molaren und die Incisivi nehmen in der Zeitfolge die ersten acht Stellen ein; nur ein Mal unter 32 beobachteten Fällen drängen sich die Canini schon an die vierte Stelle.

5. Verzögerung des Durchbruchs eines Zahnes durch seinen Nachbar wurde nur in sechs Fällen constatirt.

Die wesentlichen Unterschiede in Betreff des Durchbruchs der Dauerzähne zwischen Mensch und Orang-Utan laufen also darauf hinaus, dass beim Orang-Utan die zweiten Molaren früher, die vordern Praemolaren später erscheinen, und dass die Eckzähne, zumal beim Männchen, weit langsamer wachsen, jedenfalls mehrere Jahre bis zur völligen Ausbildung erheischen.

	O.=Ober- kiefer	Zahl der beob- achteten Fälle	⇒ 1 bis 19 bedeutet die Zeitfolge des Durch- bruchs der Dauerzähne																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Molaris I....	O.	18	17	1																	
" I....	Unt.	18	1	17																	
Inn. Incis. ...	Unt.	12			5	4	2	1													
Molaris II ...	O.	16			6	3	1	2	2	2											
" II ...	Unt.	13			6	2		2	3												
Inn. Incis. ...	O.	9			1	1	4	2		1											
Äuss. Incis. ...	Unt.	8				1	5	1	1												
" " ...	O.	9			1			3	2	3											
Praemol. I....	O.	4								2			1	1							
" I....	Unt.	2									1	1									
Praemol. II ..	O.	2									1		1								
" II ..	Unt.	4										1	3								
Caninus	O.	14										1	10	3							
"	Unt.	18			1					1	1		3	11		1					
Molaris III ..	Unt.	36													1	22	13				
" III ..	O.	37													1	15	21				
Molaris IV ..	Unt.	27																			
Molaris IV ..	O.	19																			
Molaris V ...	O.	1																			

meistens
zuerst im
Oberkiefer.

1

4. Überzählige Zähne.

Das Dauergebiss des Orang-Utan weist zwar in der Regel die gleiche Zahl Zähne auf, wie das des Menschen, nämlich 32. Auffallend häufig, bei 20 Procent der erwachsenen Schädel, finden sich jedoch überzählige Zähne, und es ist mit Sicherheit anzunehmen, dass diese Procentzahl noch etwas vergrössert würde, wenn man lediglich Schädel der vollständig ausgewachsenen Thiere berücksichtigt.

Ein rechtsseitiger dritter Praemolaris fand sich als Mehrzahn nur bei zwei alten Männchen, das eine Mal oben, das andere Mal unten. In beiden Fällen erschien der vordere Praemolaris zwischen Caninus und vorletzten Praemolaris eingekeilt.

Rechtsseitig drei obere Schneidezähne traf ich nur ein Mal bei einem alten Weibchen an.

Siebenunddreissig Schädel, d. h. 20 Procent aller Schädel erwachsener Thiere, weisen überzählige hintere Molaren auf. Sie treten, so weit diess nachweisbar, erst längere Zeit nach der Ausbildung der Weisheitszähne hervor, erreichen selten die Grösse des Mol. 3, sind meist viel kleiner, bisweilen winzig und dünn, fallen oft frühzeitig aus oder bleiben auch wohl, wie aus einigen Greisenschädeln ersichtlich, tief unter dem Alveolarrande im Kieferinnern stecken.

Für das Vorkommen dieser 4. und 5. Molaren gelten folgende Regeln.

1. Überzählige vierte Molaren treten etwa doppelt so häufig bei Männchen als bei Weibchen auf.

2. Sie finden sich anderthalb Mal so häufig im Unterkiefer als im Oberkiefer.

3. Sobald ein überzähliger vierter Molaris nur einseitig im Kiefer auftritt, so liegt derselbe doppelt so häufig links als rechts.

4. Schädel der Landak-Rasse zeigen nur selten überzählige Zähne; in den übrigen Rassen erscheinen sie nahezu in gleicher Häufigkeit.

Auch bei sumatranischen Orang-Utan-Schädeln sind überzählige Backenzähne bekannt geworden, desgleichen bei den Schädeln des Gorilla und des Schimpanse.

Nachstehende Tabelle gibt nähere Aufschlüsse über das Vorkommen vierter und fünfter Molaren im Schädel des Orang-Utan.

Das häufige Vorkommen überzähliger Molaren darf nicht als atavistische oder Rückschlags-Erscheinung, sondern muss als caenogenetische und zwar als progressive Bildung gedeutet werden. Es handelt sich hier um die Anlage eines Zukunftsgebisses, und zwar, da die Molaren mit den Zahnkeimen des sogenannten Milchgebisses in einer Flucht liegen und gleich dieser zur »ersten Zahn-

	Von 84 Schädeln		Von 110 Schädeln		Summa	Summa			
	erwachsener Männchen		erwachsener Weibchen						
Unten beiderseits ein Molaris 4.....	4	Fälle	6	Fälle	10	Fälle	34	Zähne	
Unten links ein Molaris 4.....	3	"	2	"	5	"	33	"	
Oben links ein Molaris 4.....	4	"	1	"	5	"	33	"	
Oben beiderseits ein Molaris 4.....	2	"	1	"	3	"	34	"	
Unten rechts ein Molaris 4.....	2	"	1	"	3	"	34	"	
Oben und unten beiderseits ein Molaris 4.....	2	"	—		2	"	36	"	
Oben links und unten beiderseits ein Molaris 4.....	—		2	"	2	"	35	"	
Oben rechts und unten beiderseits ein Molaris 4.....	2	"	—		2	"	35	"	
Oben rechts ein Molaris 4.....	—		2	"	2	"	33	"	
Oben beiderseits zwei und unten beiderseits ein molarer Mehrzahn.....	1	"	—		1	"	38	"	
Oben beiderseits und unten links ein Molaris 4.....	1	"	—		1	"	35	"	
Oben links und unten rechts ein Molaris 4.....	—		1	"	1	"	34	"	
	Summa	21	Fälle	Summa	16	Fälle	Im ganzen	37	Fälle

generation« gehören, um den Neuerwerb hinterer Dauerzähne der Milchzahnreihe. Für diese Deutung sprechen folgende Gründe.

Die katarrhinen Affen, auch die fossilen Vorgänger, besitzen nur 32 Dauerzähne und erzeugen nur sehr selten überzählige Molaren; es dürfen daher die einzelnen Zähne gleichen Namens bei allen katarrhinen Affen als morphologisch gleichwerthig, als homolog betrachtet werden. Bei kleineren Arten scheint sogar eine Reduction der Backzähne sich anzubahnen, indem z. B. bisweilen bei *Hylobates concolor* sowohl die hinteren Praemolaren, als die dritten Molaren durch Kleinheit sowie durch Schwäche ihrer Wurzeln, letztere auch durch frühzeitiges Ausfallen, auf einen Verkümmierungsprocess hindeuten.

Anders bei den grossen Menschenaffen, dem Gorilla, Schimpanse und Orang-Utan: die ersten drei Molaren dieser Gattungen gleichen zwar in Form und Zeit des Erscheinens durchaus denen der übrigen Katarrhinen, so dass deren Gleichwerthigkeit oder Homologie mit den drei Molaren der übrigen Altweltaffen nicht zu bezweifeln ist; aber bei diesen drei Anthropoiden brechen längere Zeit nach dem Auftreten der dritten Molaren sehr häufig überzählige hintere Molaren hervor als Neubildungen.

So gewagt es im allgemeinen ist, die Entstehung eines Organs auf die Wirkung mechanischer Zug- und Druckkräfte zurückzuführen, so dürfen solche Erklärungsversuche doch nicht von der Hand gewiesen werden, wenn sie sich auf blosse Modificationen vorhandener Organanlagen beziehen. In diesem Sinne scheint es erlaubt, die Veranlassung zur Entstehung neuer Zähne in der zunehmenden Ver-

längerung der Kiefer zu suchen. Die Vergrößerung der Kaumuskeln bewirkt eine Vergrößerung ihrer Ansatzflächen am Kiefer, und die auffallende Verlängerung des horizontalen Astes des Unterkiefers, welche gegen Schluss des Zahnwechsels stattfindet, wird auch das Hinterende der Zahnleiste in Mitleidenschaft ziehen können und derselben Gelegenheit bieten, die ihr innewohnende Fähigkeit zu entfalten, nämlich Zahnkeime zu entwickeln. Der Umstand, dass überzählige hintere Molaren 1. am häufigsten im Unterkiefer auftreten, wo der Platz für überzählige Mahlzähne frühzeitiger und reichlicher bemessen wird, 2. doppelt so häufig in den grössten, also in den männlichen Schädeln gefunden werden, scheint dieser Erklärungsweise das Wort zu reden.

Ein umgekehrtes Verhalten wie bei den grossen Anthropoiden ist bisweilen, wie erwähnt, im Dauergebiss des *Hylobates concolor* und auch des Menschen zu finden: nämlich die Tendenz der Rückbildung einiger Backenzähne — entsprechend der relativen Kleinheit der Kiefer. Das epitheliale Rudiment eines vierten Mahlzahnes beim Menschen, ferner das ganz vereinzelt Vorkommen eines kleinen vierten Molaren beim *Hylobates* sind vielleicht als atavistische Reminiscenzen einer reichlicheren Bezahnung ihrer grosskiefrigen Vorfahren zu betrachten.

Ausgegeben am 26. März.

1896.

XVII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

26. März. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. VOGEL machte die umstehend folgende Mittheilung: Über das Spectrum von Mira Ceti.

2. Hr. ERMAN legte eine von den HH. Capt. G. LYONS und Reg.-Baumeister L. BORCHARDT eingesandte ausführliche Mittheilung über die bereits im Bericht vom 27. Februar erwähnte, auf der Insel Philae gefundene dreisprachige Inschrift vor.

Dieselbe wird in einem der nächsten Berichte erscheinen.

3. Hr. DÜMLER überreichte die erste Lieferung des von dem Privatdocenten an der Universität Greifswald Hrn. Dr. W. ALTMANN mit Unterstützung der Akademie bearbeiteten Werks: Die Urkunden Kaiser Siegmund's (1417-1438). Innsbruck 1896.

4. Die philosophisch-historische Classe hat dem Privatdocenten an der Universität Marburg Hrn. Dr. W. JUDEICH zu einer archaeologischen Reise nach Kleinasien eine Unterstützung von 1500 Mark bewilligt.

Die Akademie hat zu correspondirenden Mitgliedern gewählt:
in ihrer physikalisch-mathematischen Classe Hrn.

VICTOR MEYER, Professor der Chemie an der Universität Heidelberg;
und in ihrer philosophisch-historischen Classe die HH.
JOHAN LUDVIG HEIBERG, Professor der classischen Philologie
an der Universität Kopenhagen, und
HENRICH WEIL, Mitglied des Institut de France, in Paris.

Über das Spectrum von Mira Ceti.

Von H. C. VOGEL.

Hr. Prof. WILSING hat am 8., 10., 13., 20., 21., 22. und 29. Februar d. J. bei einer Expositionsdauer von 10 bis 32 Minuten 11 Spectrogramme von Mira Ceti mit Benutzung des photographischen Refractors des Potsdamer Observatoriums erhalten, die sehr detailreich sind, und auf denen die Linien des Wasserstoffspectrums, die in diesem Sternspectrum merkwürdiger Weise hell erscheinen, ausserordentlich deutlich hervortreten. Da mir keine Untersuchungen über das Spectrum von Mira Ceti bekannt sind, welche Anspruch auf grössere Genauigkeit machen könnten, glaube ich, dass die hier mitgetheilten Messungen, die ich gemeinsam mit Prof. WILSING ausgeführt habe, nicht ohne Interesse sein werden¹.

Die hellen Wasserstofflinien erscheinen auf allen Platten sehr breit und kräftig; es ist aber im höchsten Grade auffallend, dass die Wasserstofflinie $H\epsilon$ nicht hell erscheint, sondern an ihrer Stelle die bekannte starke Absorptionslinie des Sonnenspectrums H (Ca) anzutreffen ist. Die Annahme, dass an dieser Stelle im Emissionsspectrum des Wasserstoffs auf dem Sterne Mira Ceti kein Maximum des Absorptionsvermögens gelegen wäre, ist natürlich gänzlich ausgeschlossen, so lange man an dem Grundpfeiler der Spectralanalyse, dem KIRCHHOFF'schen Satze, festhält, nach der BALMER'schen Formel für das Gesetz der Wellenlängen der Linien des Wasserstoffspectrums auch kein Zweifel obwalten kann, dass die Linie von der Wellenlänge $397.02\mu\mu$ eine Wasserstofflinie ist. Man ist daher zunächst gezwungen, der zuerst von Miss CLERKE gegebenen Erklärung beizutreten, dass diese Linie durch die breite Calciumlinie ($\lambda 396.86\mu\mu$) absorbiert werde. Dazu ist aber die Annahme erforderlich, dass über der Schicht, welche die

¹ Mir sind nur die vorläufigen Messungen von ESPIN an einer Aufnahme des Spectrums von Mira Ceti von PICKERING Astr. Nachr. Nr. 3124, sowie die von FROST ebenfalls an einem PICKERING'schen Spectrogramme ausgeführten Messungen bekannt, welche sich in der englischen Ausgabe des Lehrbuchs der Sternspectralanalyse von SCHEINER (A Treatise on Astronomical Spectroscopy, p. 310) befinden. Die Linien sind hier nur auf $1\mu\mu$ genau angegeben.

hellen Wasserstofflinien gibt, eine kühlere Schicht von Calciumdampf gelegen sei. Eine derartige Constitution der Atmosphaere des Sternes ist aber wegen des höheren Atomgewichtes des Calciumdampfes nur als temporäre denkbar, und es wäre daher von grösstem Interesse, mit Sicherheit nachweisen zu können, dass die hellen Linien nur zur Zeit des Helligkeitsmaximums auftreten. Dazu sind jedoch grössere Mittel erforderlich, als sie gegenwärtig dem Observatorium zu Gebote stehen.

Zu den nachstehenden Beobachtungen ist zu bemerken, dass ausser den Wasserstofflinien keine anderen hellen Linien im Spectrum von Mira Ceti auftreten. Es machen zwar einige Stellen den Eindruck von hellen Linien (ganz besonders bei λ 389.4 $\mu\mu$, λ 390.6 $\mu\mu$ und λ 435.0 $\mu\mu$), es sind dieselben aber ohne Zweifel nichts anderes als linienarme Gegenden des Spectrums, die nur deutlicher als im Sonnenspectrum, wo sie auch vorhanden sind, hervortreten. Eine Vergleichung des Spectrums von Mira Ceti mit dem Sonnenspectrum ergibt, mit Ausnahme der hellen Wasserstofflinien, von $H\gamma$ ab nach dem Violett zu eine nahezu vollkommene Übereinstimmung, dagegen zeigen sich Abweichungen von $H\gamma$ nach dem rothen Ende des Spectrums hin, und es treten die für die Spectra der Classe IIIa so charakteristischen, einseitig nach Roth verwaschenen Bänder auf (Mira Ceti zeigt bekanntlich ein typisches Spectrum der Classe IIIa). Diese Wahrnehmung ist im Einklang mit den SCHEINER'schen Untersuchungen¹ über die Spectra der Spectralclassen IIa und IIIa, welche im brechbareren Theile des Spectrums von $H\gamma$ an nur wenig von einander abweichen und sich hauptsächlich nur dadurch unterscheiden, dass die Absorptionslinien in den Spectren der Classe IIIa im allgemeinen breiter und kräftiger erscheinen, als in den Spectren der Classe IIa.

Eine gute Übereinstimmung mit dem Sonnenspectrum ist in der Zusammenstellung der Messungen durch das Zeichen \odot angedeutet.

Über die hellen Wasserstofflinien sei noch bemerkt, dass sich eine geringe Verschiebung derselben nach Roth vermuthen liess. Einigermassen genaue Angaben über die Grösse dieser Verschiebung, sowie auch über die Bewegung des Sternes im Visionsradius, sind bei der Kleinheit der Spectrogramme unmöglich. Es ist ferner keine Andeutung einer Verdoppelung der Wasserstofflinien (hell und dunkel) wie in dem Spectrum der Nova Aurigae oder in dem von β Lyrae gegeben, nur befindet sich dicht bei der Linie $H\zeta$ eine kräftige Absorptionslinie von derselben Breite, wie die helle Linie, die an das Aussehen dieser Linie im Spectrum von β Lyrae erinnert.

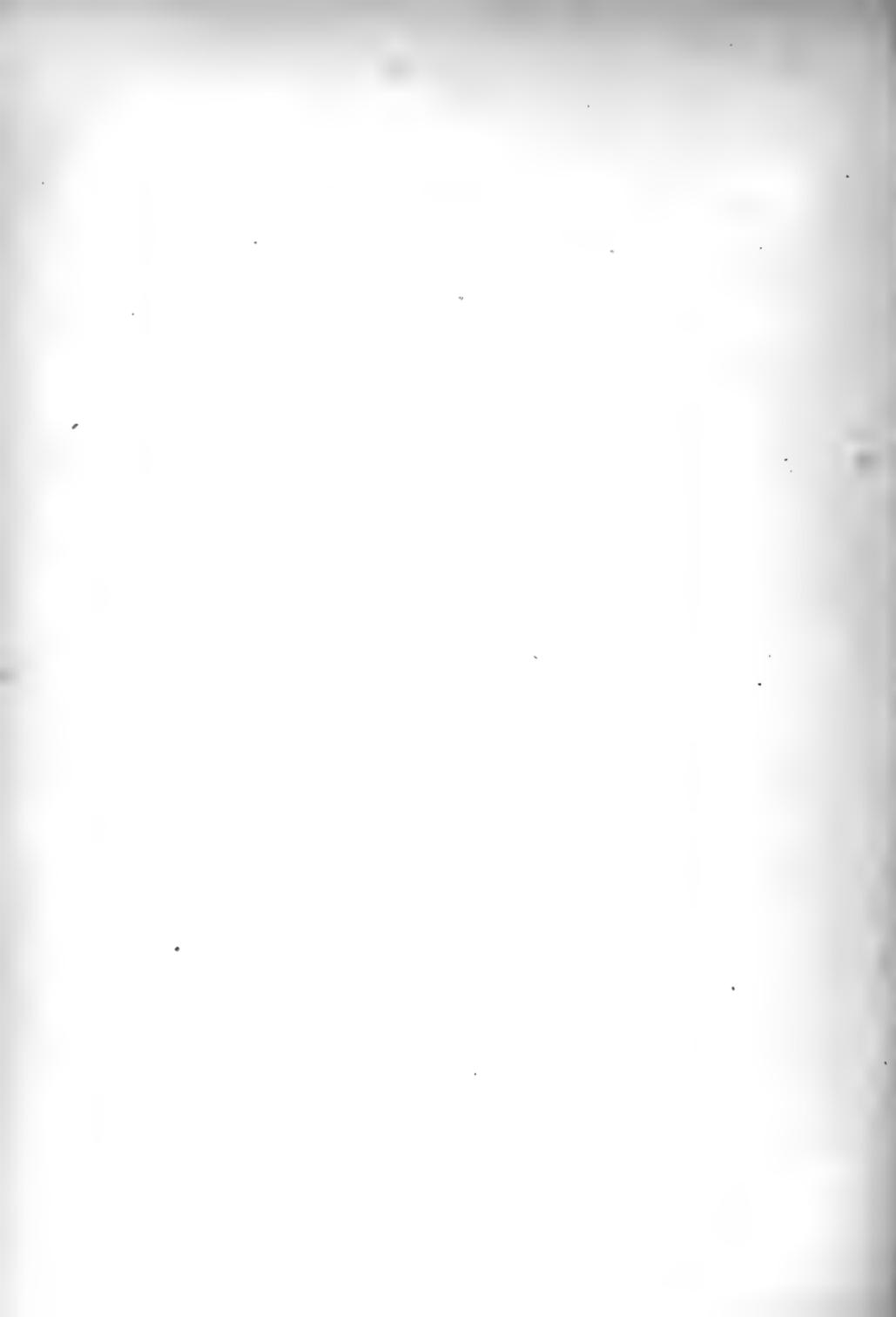
¹ Publ. des Astroph. Obs. Bd. VII, II.

Schrauben- Ablesung	Beschreibung	W.L. $\mu\mu$ Syst. ROWL.	Bemerkungen
4 ^R .12	Helle Linie.	377.2	H ₁
6.04	Helle Linie.	379.9	H ₀
7.57	Absorptionslinie, breit, beiderseitig verwaschen.	382.0	⊙
7.92	Wie die vorige.	382.6	⊙
8.63	Helle Linie.	383.6	H ₇
8.69	Absorptionslinie.	383.7	⊙ 383.5
8.84	Desgl.	384.0	⊙ 383.8
9.02	Desgl.	384.2	⊙ 384.1
9.56	Desgl., breit, verwaschen.	385.0	⊙
9.94	Desgl., deutlicher als die vorhergehende.	385.6	⊙
10.21	Absorptionslinie, kräftig, breit.	386.0	⊙
11.03	Absorptionslinie.	387.3	⊙
11.36	Desgl.	387.9	⊙
11.63	Desgl.	388.3	⊙
11.94	Absorptionslinie	388.8	⊙ 388.7
12.06	Helle Linie	389.0	H ₅
12.19	Absorptionslinie.	389.2	⊙
12.33	Linienartige helle Stelle im Spectrum.	389.4	⊙ 389.48
12.45	Absorptionslinie.	389.6	⊙
12.62	Helle Stelle, linienartig.	389.9	⊙
12.73	Absorptionslinie.	390.1	⊙ 390.0
12.85	Helle Stelle, linienartig.	390.3	⊙ 390.15
12.97	Absorptionslinie.	390.5	⊙ 390.3
13.06	Helle Stelle, linienartig, sehr auffallend.	390.6	⊙ 390.46
13.98	Absorptionslinie, breit, matt.	392.2	⊙ stark.
14.75	Breiter Absorptionsstreifen, verwaschen, 0^R_{60} breit, entsprechend $1.0\mu\mu$.	393.5	⊙ K (Ca)
15.37	Absorptionslinie, breit.	394.5	⊙
15.60	Absorptionslinie.	394.9	⊙
15.94	Desgl. matt.	395.5	⊙ 395.3
16.13	Wie die vorige.	395.8	⊙ 395.7
16.39	Absorptionslinie, breit, auffallend.	396.3	⊙ 396.2
16.55	Helle Stelle, linienartig.	396.5	⊙ 396.4 wenig auffallend.
16.78	Breiter Absorptionsstreifen, 0^R_{35} breit, entsprechend $0.6\mu\mu$.	396.9	⊙ He (Ca)
17.54	Absorptionslinie.	398.3	
17.94	Desgl., schmal.	399.0	⊙ nur zarte Liniengruppen.
18.46	Desgl., schmal.	399.9	
18.77	Desgl., etwas matt und verwaschen.	400.5	⊙
18.90	Heller Streifen.	400.7	Im ⊙-Spectrum nicht auffallend.
18.99	Absorptionslinie, kräftig.	400.9	
19.78	Verwaschener matter Absorptionsstreifen.	402.4	Im ⊙-Spectrum zarte Linien.
		402.5	
20.04	Helle, linienartige Stelle im Spectrum.	402.9	Im ⊙-Spectrum nicht auffallend.
20.15	Absorptionslinie, etwas verwaschen.	403.1	Im ⊙-Spectrum 4 starke Linien.
20.36	Absorptionslinie, kräftig, etwas verwaschen.	403.5	
20.52	Helle Stelle, ziemlich breit.	403.8	⊙
20.65	Absorptionslinie, sehr zart.	404.0	⊙ 404.2
20.93	Absorptionslinie, stark.	404.6	⊙
21.08	Absorptionslinie, schwächer als die vorige.	404.9	
21.85	Absorptionslinie, schmal.	406.3	⊙ 406.4

Schrauben- Ablesung	Beschreibung	W. L. $\mu\mu$ Syst. Rowll.	Bemerkungen
22 ^R .10	Absorptionslinie, etwas stärker.	406.8	
22.31	Desgl., deutlich.	407.2	⊙
22.58	Desgl., breit, scharf begrenzt, auffallend.	407.8	⊙ ₃ starke Linien 407.7 bis 407.96.
22.90	Matte Absorptionslinie.	408.4	⊙ Liniengruppe.
23.76	Helle Linie, sehr stark.	410.1	H δ
24.19	Matte Absorptionslinie, breit, verwaschen.	411.0	
24.50	Absorptionslinie.	411.6	
24.60	Hellere Stelle.	411.8	Nicht auffallend im ⊙-Spectrum.
25.08	Absorptionslinie.	412.8	⊙
25.34	Desgl.	413.3	⊙ Liniensystem 413.2 bis 413.5
25.48	Hellere Stelle.	413.6	Linienarme Gegend im ⊙-Spectrum.
25.79	Absorptionslinie, ziemlich breit.	414.3	⊙ 414.4
25.97	Absorptionslinie, durch helle Stelle von der vorigen getrennt.	414.6	
26.85	Absorptionslinie.	416.6	⊙ 416.77
27.20	Absorptionslinie, kräftig, verwaschen.	417.3	⊙ Liniensystem.
27.88	Absorptionslinie.	418.8	⊙
28.29	Desgl., etwas schwächer.	419.8	⊙
28.95	Absorptionslinie, schmal, scharf.	421.3	
29.47	Breite, scharf begrenzte Absorptionslinie, sehr auffallend. Breite $\text{o}^{\text{R}}\text{o}_4$, entsprechend $0.6\mu\mu$.	422.5	⊙ 422.7 (Ca) (Liniengruppe 422.45 bis 422.75).
29.79	Absorptionslinie, sehr schmal.	423.3	
30.09	Desgl., schwach.	424.0	
30.60	Absorptionslinie, etwas verwaschen.	425.2	⊙ starke Doppellinie 425.08.
30.71	Desgl., schmal.	425.5	⊙
{ 31.39	Absorptionslinie.	427.2	⊙ starke Doppellinie.
{ 31.50	Desgl., fließt mit der vorigen zusammen.	427.5	⊙
32.09	Absorptionslinie.	428.9	Liniensysteme im ⊙-Spectrum,
32.29	Hellere Stelle, linienartig.	429.4	bei 429.37 eine auffällende
32.50	Absorptionslinie, breit.	430.0	Lücke.
32.78	Desgl.	430.7	⊙ G 430.8
33.09	Absorptionslinie, matt.	431.4	Im ⊙-Spectrum bei 431.5 Ende der Liniengruppe G.
34.11	Helle, sehr starke Linie.	434.1	H γ
34.28	Absorptionslinie, matt, breit.	434.5	
34.46	Breite hellere Stelle, auffallend.	435.0	⊙ 435.0 linienarme Stelle.
34.65	Absorptionslinie, matt, sehr breit.	435.5	
36.25	Desgl. breit, matt, beiderseitig verwaschen.	439.8	
{ 37.13	Anfang eines Absorptionsstreifens, nach Roth verwaschen.	442.2	
{ 37.20	Mitte des Streifens.	442.4	
37.73	Absorptionsstreifen, matt.	443.8	
38.55	Anfang eines Absorptionsstreifens, nach Roth verwaschen.	446.2	Gänzlich abweichend vom Sonnenspectrum.
40.08	Anfang eines Absorptionsstreifens, nach Roth verwaschen.	450.6	
40.75	Absorptionsstreifen, matt.	452.7	
{ 41.35	Anfang eines Absorptionsstreifens, nach Roth verwaschen.	454.5	
{ 41.45	Mitte des Streifens.	454.8	

Schrauben- Ablesung	Beschreibung	W. L. $\mu\mu$ Syst. Rowl.	Bemerkungen
{ 42 ^R .50	Breiter Absorptionsstreifen.	458.1	Gänzlich abweichend vom Sonnenspectrum.
{ 42.82		459.1	
{ 43.77	Desgl.	462.2	
{ 43.98		462.9	
44.23	Absorptionsstreifen, schmal.	463.8	
45.04	Anfang eines Absorptionsstreifens, nach Roth verwaschen.	466.6	
46.25	Desgl.	471.0	
46.93	Matter Absorptionsstreifen, beiderseitig verwaschen.	473.5	
47.44	Anfang eines Absorptionsbaudes.	475.5	

Ausgegeben am 9. April.



1896.
XVIII.

SITZUNGSBERICHTE
 DER
 KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
 AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
 ZU BERLIN.

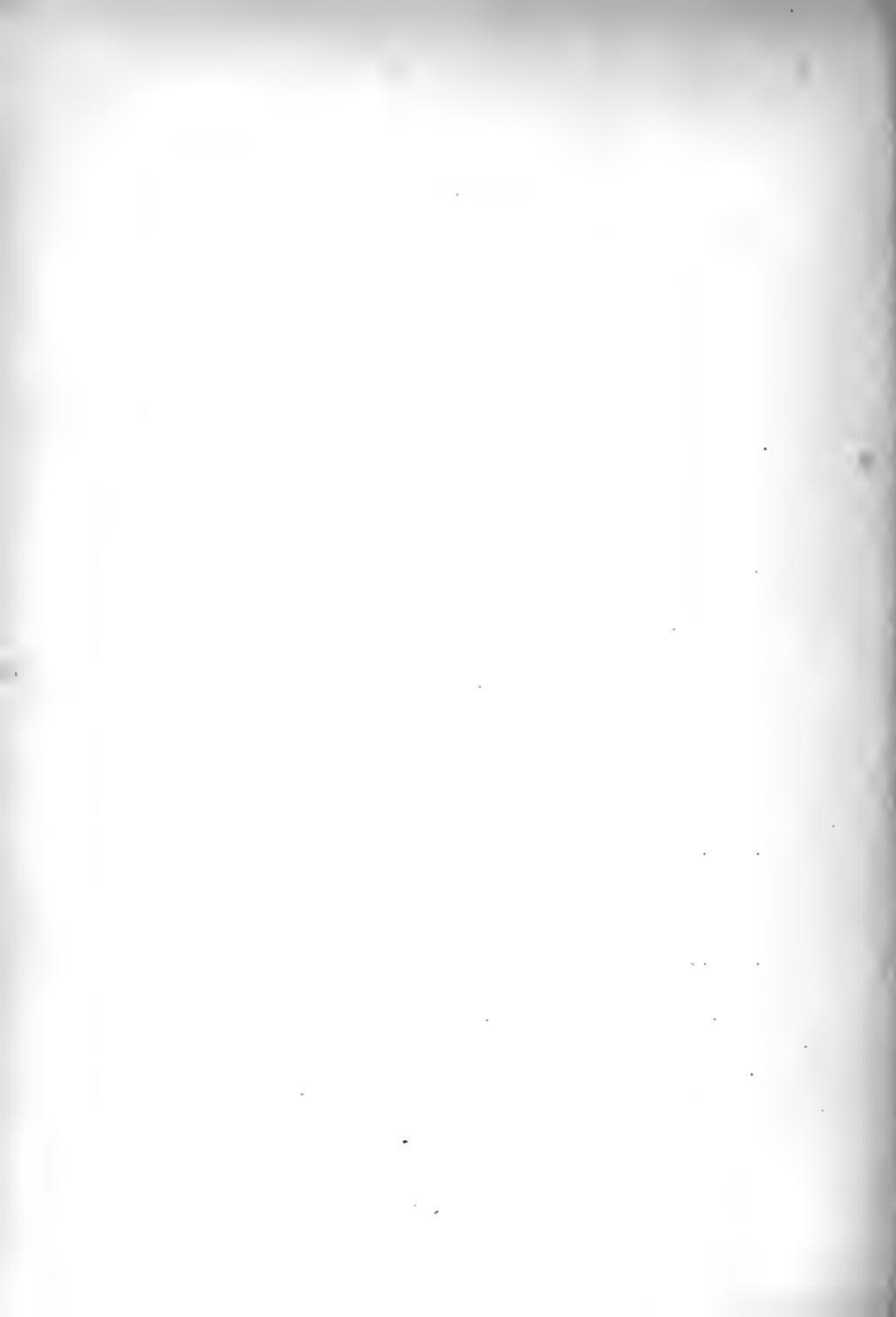
9. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. SCHWARZ trug einen von Hrn. WEIERSTRASS herrührenden rein geometrischen Beweis des Fundamentalsatzes der projectivischen Geometrie vor. Derselbe wird in dem im Druck befindlichen III. Bande der »Gesammelten Werke« des Hrn. WEIERSTRASS mitgetheilt.

2. Hr. DU BOIS-REYMOND legte die hier folgende Mittheilung des Professors an der Universität Marburg Hrn. Dr. A. KOSSEL vor über die basischen Stoffe des Zellkerns, als Ergebniss der mit Unterstützung der Akademie von dem Verfasser ausgeführten Untersuchungen.

3. Hr. DAMES überreichte die gleichfalls hier folgende Mittheilung des Directors des Kgl. Geodätischen Instituts Hrn. Geh. Reg.-Raths Prof. HELMERT in Potsdam: Ergebnisse der Messungen der Intensität der Schwerkraft auf der Linie Colberg-Schneekoppe.



Über die basischen Stoffe des Zellkerns.

Von Prof. Dr. A. KOSSEL

in Marburg a. L.

(Vorgelegt von Hrn. E. DU BOIS-REYMOND.)

Die Nucleinstoffe befinden sich in den Kernen thierischer Zellen vielfach in salzartiger Verbindung mit basischen Substanzen, welche mehr oder minder ausgeprägten eiweissähnlichen Charakter haben. Ein solcher Körper ist das Histon¹, welches ich in den Kernen der rothen Blutkörperchen der Vögel gefunden habe, und das auch in den Zellen der Thymusdrüse vorkommt², ebenso das Protamin, welches MIESCHER aus den Spermatozoen des Lachses dargestellt hat³.

Die weite Verbreitung dieser basischen Stoffe des Zellkerns lässt annehmen, dass sie nicht minder wichtige Bestandtheile des Zellkerns sind, wie die Nucleinstoffe, die ihnen als Säuren gegenüberstehen. Die Aufklärung der chemischen Natur dieser basischen Stoffe ist also ein Schritt zu der Erkenntniss der eigenthümlichen chemischen Verhältnisse des Zellkerns.

In dem Bestreben, den einfachsten dieser basischen Stoffe meinen Untersuchungen zu Grunde zu legen, begann ich zunächst das Protamin des Lachsspermas zu bearbeiten. MIESCHER⁴ und PICCARD⁵ hatten versucht diesen Stoff rein darzustellen. Ersterer hatte das Protamin charakterisirt als eine stark basische Substanz, deren Zusammensetzung der Formel $C_9H_{20}N_5O_2(OH)$ entspricht, während PICCARD für das Platindoppelsalz die Formel $C_{16}H_{32}N_9O_4, 2HCl + PtCl_4$ annahm. Ich habe mit Hülfe eines Verfahrens, dessen Princip weiter unten angegeben ist, das Protaminsulfat aus Lachssperma dargestellt und bin bei der

¹ HOPPE-SEYLER'S Zeitschrift für physiologische Chemie. 1884. Bd. 8. S. 511.

² LILIENFELD, Zur Chemie der Leukoeyten, ebenda. 1894. Bd. 18. S. 482.

³ MIESCHER, Die Spermatozoen einiger Wirbelthiere. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel. 1874. Bd. 6. S. 138—208.

⁴ A. a. O.

⁵ Ber. d. D. chem. Ges. 1874. S. 1714.

Analyse des Praeparats zu der Formel $C_{16}H_{31}N_9O_{31} \cdot H_2SO_4$ für die bei 100° getrocknete Substanz gelangt¹.

	Gefunden					* Berechnet für $C_{16}H_{31}N_9O_{31} \cdot H_2SO_4$
	I.	II.	III.	IV.	V.	
C	38.67	38.35	38.40	—	—	38.79
H	6.97	6.86	6.96	—	—	6.67
N	—	—	—	25.20	—	25.45
H_2SO_4	—	—	—	—	19.95	19.79

Diese Analysen sind im Winter 1894/95 von Hrn. ALEXANDER WOLKOWICZ ausgeführt worden. Bemerkenswerth ist das Verhalten dieses Körpers zu Kochsalzlösung. Versetzt man eine Lösung des salzsauren Protamins aus Lachssperma mit dem doppelten Volumen einer concentrirten Kochsalzlösung, so scheidet sich das Protaminchlorhydrat als Oel ab. Diese Eigenschaft lässt sich gut bei der Reinigung des Protamins verwenden.

Da mir die Beschaffung grösserer Mengen Lachssperma Schwierigkeiten verursachte, so war mein Bestreben darauf gerichtet, ein anderes Ausgangsproduct für die Darstellung dieser basischen Stoffe ausfindig zu machen. Ein solches bot sich in den Testikeln des Störs.

In den Spermatozoen dieses Fisches fand ich neben den Nucleinstoffen eine Substanz, welche dem Protamin des Lachsspermas sehr ähnlich ist. Die charakteristischen, beiden Körpern gemeinsamen Eigenschaften und ihre gemeinsame physiologische Beziehung machen es wünschenswerth, beide mit einem gemeinsamen Namen zu benennen, und hierzu dürfte die von MIESCHER eingeführte Bezeichnung »Protamin« wohl am besten geeignet sein. Man kann sodann das Protamin des Lachsspermas als »Salmin«, das Protamin des Störspermas als »Sturin« bezeichnen. Das Sturin habe ich als Prototyp für die basischen Stoffe des Zellkerns einer näheren Untersuchung unterworfen.

Zur Darstellung des Sturins werden die aus den Hoden ausgeschüttelten und mit Alkohol extrahirten Spermatozoen mit verdünnter Schwefelsäure ausgezogen und die saure Lösung mit Alkohol gefällt. Das Sturinsulfat scheidet sich ab, wird zur weiteren Reinigung in das schwer lösliche Pikrat übergeführt und aus diesem wiederum das Sulfat gewonnen.

Letzteres bildet ein weisses, amorphes, in Wasser leicht lösliches Pulver, dessen Lösung mit Natronlauge und Kupfer sofort in der Kälte Violettfärbung gibt. Auch das Salmin gibt, wie ich fand, die Biuretreaction. Die Analyse des Sturins führte zu der Formel²

¹ Bei dem Versuch, das Moleculargewicht des Protamins zu bestimmen, trat eine Erhöhung des Siedepunkts von Wasser durch die von mir dargestellte freie Base nicht ein.

² Diese Formel konnte aber trotz einer grossen Anzahl von Analysen noch nicht völlig sicher festgestellt werden, und es ist möglich, dass sie nach den Analysen an-



Aus den Spaltungsproducten ergibt sich, dass man ein Multiplum dieser Formel, also mindestens $C_{12}H_{24}N_6O_3$, H_2SO_4 annehmen muss.

Die Eigenschaften des Sturins sind, wie erwähnt, denen des Salmins sehr ähnlich, doch wird das Sturin weniger leicht durch Kochsalzlösung gefällt.

Zur Gewinnung der Spaltungsproducte des Sturins kochte ich die Base 8 Stunden mit Schwefelsäure. In der Lösung befinden sich mehrere Basen, von denen ich bisher zwei rein dargestellt habe.

Die erste Base erwies sich als identisch mit dem von E. SCHULZE und STEIGER¹ in den Lupinenkeimlingen entdeckten Arginin $C_6H_{14}N_4O_2$. Die freie Base ergab bei der Analyse folgende Werthe:

	Gefunden		Berechnet für $C_6H_{14}N_4O_2$
C	41.55	41.58	41.38
H	8.54	8.55	8.05

Auch gelang es leicht, das von HEDIN² neuerdings beschriebene basische Silbersalz in schönen Krystallen zu erhalten, deren Analyse zu folgenden Resultaten führte:

	Gefunden	Berechnet für $C_6H_{14}N_4O_2 + AgNO_3 + \frac{1}{2}H_2O$
C	20.78	20.40
H	4.79	4.25
N	20.12	19.83

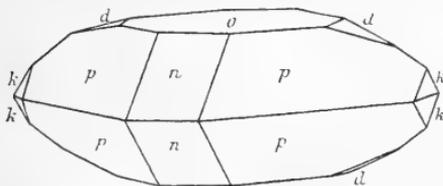
Ebenso konnte das zweite von HEDIN beschriebene Silbersalz $C_6H_{14}N_4O_2$, $HNO_3 + AgNO_3$ in Nadeln dargestellt werden. Dasselbe ergab bei der Analyse:

	Gefunden	Berechnet für $C_6H_{14}N_4O_2, HNO_3 + AgNO_3$
Ag	26.38	26.54

Das Arginin ist nicht nur in den verschiedensten Pflanzentheilen von SCHULZE aufgefunden, sondern neuerdings auch von HEDIN als Zer-

setzungsproduct aller daraufhin untersuchter Eiweisskörper charakterisirt worden.

Das zweite Spaltungsproduct besitzt ebenfalls basische Eigenschaften und zeichnet sich durch ein schön krystallisirendes



derer Salze, mit denen ich beschäftigt bin, noch corrigirt werden muss. Immerhin habe ich geglaubt, diese Zahlen, die nicht erheblich von den richtigen abweichen können, wegen ihrer auffallenden Beziehung zu der unten mitgetheilten Formel des Histidins schon jetzt anführen zu sollen.

¹ HOPPE-SEYLER'S Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. II. S. 43.

² HOPPE-SEYLER'S Zeitschrift für physiologische Chemie. Bd. 20. S. 186, Bd. 21. S. 155 und S. 297.

Chlorhydrat aus. Hr. Prof. BAUER hatte die Gefälligkeit diese Krystalle zu untersuchen und theilte mir im October 1895 folgendes über die Resultate der Krystallmessungen mit.

Krystallsystem: rhombisch, vollflächig.

I. Krystall	Flächen	II. Krystall
$p = P(110)$		p
$n = P\overline{\infty}(101)$		
$d = \frac{1}{2}P\infty(012)$		d
$k = 2P\frac{1}{2}(121)$		
$o = oP(001)$		o

Axensystem: $a:b:c = 0.76665:1:1.71104$.

	Winkel (Normalenwinkel)		
	gem. (I. Krystall)	gerechnet	gemessen (II. Krystall)
n/o	$65^{\circ} 41'$	$65^{\circ} 52'$	
p/o	$70^{\circ} 25\frac{1}{2}'$	$70^{\circ} 25\frac{1}{2}'$	$70^{\circ} 25\frac{1}{2}'$
p/n	$34^{\circ} 58\frac{1}{2}'$	$34^{\circ} 58\frac{1}{2}'$	
p/k	20°cca^1	$19^{\circ} 28\frac{1}{2}'$	
p/p (S. k.)	$39^{\circ} 16\frac{1}{2}'$	$39^{\circ} 9'$	$39^{\circ} 9\frac{1}{2}'$
d/o		$40^{\circ} 33'$	$40^{\circ} 37\frac{1}{2}'$

Das Axensystem ist aus p/o und p/n des I. Krystalls berechnet.

Die Analyse des Chlorhydrats führte zu der Formel



	Gefunden			Berechnet für	
	I.	II.	III.	$\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{N}_6\text{Cl}_2\text{O}_6$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_3\text{ClO}_3$
C	34.12	34.55	34.58	34.20	34.37
H	6.20	5.83	6.22	6.18	5.72
N	20.28	20.29	20.31	19.95	20.05
Cl	16.89	16.83	16.84	16.86	16.94
H_2O^2		8.38		8.55 ³	8.59

Aus dem Chlorhydrat lässt sich die freie Base in Krystallblättchen gewinnen. Sie ist in Wasser ziemlich leicht, in Alkohol wenig löslich, in Äther und Chloroform unlöslich oder fast unlöslich und ertheilt dem Wasser alkalische Reaction. Die Analyse der freien Base ergab:

	Gefunden	Berechnet für	
		$\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{N}_6\text{O}_4$	$\text{C}_6\text{H}_9\text{N}_3\text{O}_2$
C	46.07	46.15	46.45
H	6.56	6.41	5.81
N	27.30	26.92	27.10

¹ Schimmermessung auf k .

² Gewichtsverlust bei 105° .

³ Berechnet für 2 Moleküle Krystallwasser.

Die Formel $C_{12}H_{26}N_6O_4$ muss nach den Analysen als die wahrscheinlichere bezeichnet werden.

Eine Bestimmung des Moleculargewichts mit Hülfe der Siedemethode in Phenol ergab ein Moleculargewicht von 296, welches hinreichend mit dem von der angegebenen grösseren Formel verlangten Gewicht 312 übereinstimmt. Hrn. Dr. KÜSTER, welcher mir mit den Apparaten des hiesigen chemischen Instituts bei diesem Versuch behülflich war, statue ich meinen besten Dank ab.

Die Base bildet gut krystallisirende Salze, auch ein in Nadeln erscheinendes Platindoppelsalz. Das phosphorwolframsaure und das wolframsaure Salz sind in heissem Wasser leicht löslich und fallen beim Erkalten der Lösung in Krystallen aus. Ich schlage für diese neue Base den Namen »Histidin« vor.

Ausser dem Arginin und dem Histidin entsteht, wie es scheint, noch eine dritte Base, welche ich bisher noch nicht isolirt habe.

Das Sturin zeichnet sich von allen bekannten eiweissartigen Stoffen dadurch aus, dass es bei seiner Spaltung entweder gar keine oder nur sehr geringe Mengen von Monoamidosäuren liefert. Zunächst ergibt sich die Abwesenheit der Tyrosin bildenden Gruppe im Molecul des Protamins dadurch, dass dieses keine Rothfärbung mit MULLON'S Reagens zeigt. Von dem Fehlen der übrigen Monoamidosäuren kann man sich durch folgenden Versuch überzeugen. Man spaltet Sturin durch achtstündiges Kochen mit Schwefelsäure und fällt die Lösung der Spaltungsproducte, ohne erheblich zu verdünnen, mit Phosphorwolframsäure. Die Basen werden hierbei niedergeschlagen, während die etwa vorhandenen Amidosäuren in Lösung bleiben würden. Wenn man nun das Filtrat des Phosphorwolframsäure-Niederschlags durch Baryt von der überschüssigen Phosphorwolframsäure befreit und nach KJELDAHL'S Methode verarbeitet, so findet man, dass die Menge des darin enthaltenen Stickstoffs eine ziemlich geringe ist. Nach zwei übereinstimmenden Versuchen ergab sich, dass 6.5 Procent des gesammten, nach KJELDAHL'S Methode nachweisbaren Stickstoffs in Form der durch Phosphorwolframsäure nicht fällbaren Verbindungen enthalten ist. Das Sturin ist also ein Stoff, den man in mancher Hinsicht als einen eiweiss- oder peptonähnlichen bezeichnen muss, in dem aber gewisse charakteristische Spaltungsproducte der Eiweisskörper und Peptone, nämlich die Amidosäuren, an Menge sehr zurücktreten oder völlig fehlen. Hiernach ist es wahrscheinlich, dass in den Protaminen derjenige Theil des Eiweissmoleculs in isolirtem Zustand vor uns liegt, aus welchem die basischen Spaltungsproducte hervorgehen.

In manchen Zellkernen findet sich, wie ich früher dargethan habe, an Stelle des Protamins eine andere Substanz, das Histon. Dieses ist

ein mit basischen Eigenschaften ausgestatteter Eiweisskörper, der sich leicht daran erkennen lässt, dass er durch einen geringen Überschuss von Ammoniak aus seinen Lösungen herausgefällt wird. Die Entstehung des Histons wird durch folgendes Experiment beleuchtet. Wenn man die ammoniakalische Lösung eines Protamins zu der Lösung eines Eiweisskörpers hinzufügt, so entsteht ein Niederschlag, der sich vom Histon nicht unterscheiden lässt. Somit entsteht das Histon bei alkalischer Reaction der Lösung aus Protamin und Eiweiss, ebenso wie das Nuclein bei saurer Reaction aus Nucleinsäure und Eiweiss hervorgeht.

Es zeigt sich also, dass diejenige Substanz, welche als Muttersubstanz des Arginins und vielleicht noch anderer basischer Spaltungsproducte des Eiweiss zu betrachten ist, sich mit der grössten Leichtigkeit an das Eiweissmolecül anlagert und auf diese Weise die Bildung neuer Proteide veranlasst, die bei der Spaltung mehr Arginin liefern müssen als die ursprünglichen Eiweisskörper. Wo im Organismus Protamine und Eiweiss neben einander vorhanden sind, ist Gelegenheit zu dieser eigenthümlichen Anlagerung gegeben, und sie spielt wahrscheinlich auch bei der Bildung der Eiweisskörper eine Rolle. So kann man die von HEDIS gefundene Thatsache erklären, dass die ursprünglichen aus Thieren und Pflanzen isolirten Eiweisskörper bei ihrer Spaltung bald mehr bald weniger Arginin liefern.

Es ergibt sich ferner aus meinen Untersuchungen, dass auch die basischen Stoffe des Zellkerns die Neigung haben, sich mit Eiweisskörpern zu vereinigen und diese in chemischer Bindung festzuhalten.

Ergebnisse von Messungen der Intensität der Schwerkraft auf der Linie Kolberg-Schneekoppe.

VON F. R. HELMERT,

Director des Königlichen Geodätischen Instituts in Potsdam.

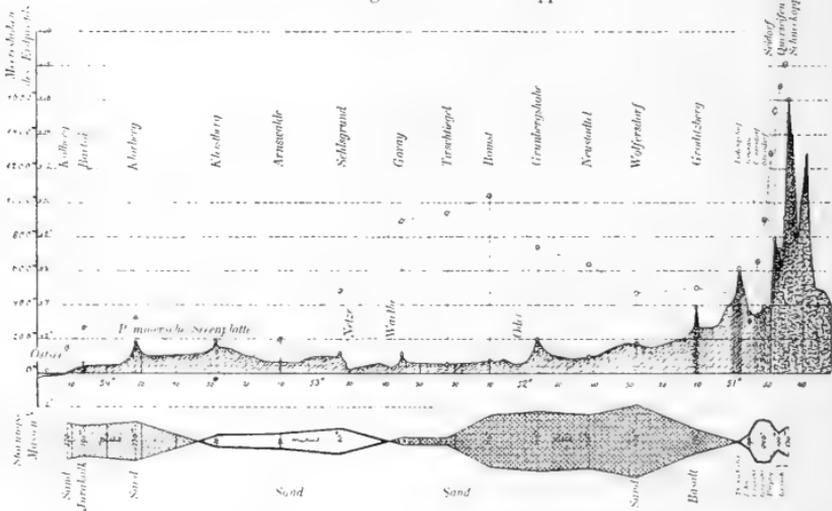
(Vorgelegt von Hrn. DAMES.)

Das Königliche Geodätische Institut hat nach Besprechung mit Hrn. W. DAMES im Sommer des Jahres 1894 unter Anwendung von invariablen Halbsecundenpendeln auf 22 Stationen des trigonometrischen Netzes der Königlichen Landesaufnahme von Kolberg bis zur Schneekoppe die Intensität der Schwerkraft im Anschluss an die Hauptstationen Wien und Potsdam bestimmt. Zugleich wurde die geographische Breite astronomisch ermittelt, um die Schwerstörungen durch die Lothabweichungen controliren zu können. Die Ergebnisse sind durch eine Tabelle und eine graphische Darstellung übersichtlich dargestellt, wozu folgendes noch zur Erläuterung dienen mag.

Die Columnen Nr. 1 bis 4 der Tabelle geben Namen und geographische Lage der Stationen, Nr. 8 und 9 das anstehende Gebirge und seine Dichte nach gütiger Mittheilung der Königlichen Geologischen Landesanstalt. Die 5. Columnne gibt die Intensität der Schwerkraft im Anschluss an die absolute Bestimmung in Wien durch VON OPPOLZER. Diese Werthe von g wurden in üblicher Weise wegen Meereshöhe, Unebenheiten des Terrains und Attraction der Schicht der Erdkruste zwischen der Station und dem Meeresniveau auf letzteres reducirt (g'') und sodann mit der normalen Schwere γ im Meeresniveau nach Maassgabe meiner Formel von 1884 verglichen: $\gamma_0 = 9^m 7800 (1 + 0.005310 \sin^2 \phi)$, wo ϕ die geographische Breite ist. Die sich ergebenden Unterschiede $g'' - \gamma_0$ wurden noch um $0^m 00035$ vermindert, weil meine Formel an absolute Messungen der Schwere angeschlossen ist (hauptsächlich an diejenige in Berlin von BESSEL), welche die Schwerkraft um diesen Betrag kleiner ergeben als die Wiener Bestimmung. Die verbleibenden Unterschiede, die Schwerstörungen, zeigt die 6. Columnne, jedoch in anderer Bezeichnung: um sie auf die Schwerkraft zu beziehen, muss anstatt Meter Milliontel-Meter gelesen werden.

Wie ich aber früher gezeigt habe (vergl. namentlich »Die Schwerkraft im Hochgebirge« Berlin 1890, S. 40–42), kann man näherungsweise die Schwerstörungen in eindeutiger Weise zurückführen auf die Anziehung einer ideellen Massenschicht im Meeresniveau, deren Stärke D unterhalb der Beobachtungsstation bei Annahme von 2.4 als Dichte gerade so viele Meter beträgt als die Schwerstörung Milliontel-Meter. Die Annahme 2.4 ist selbstverständlich willkürlich und nur der Einfachheit halber gewählt: für eine andere Annahme θ der Dichte ist die Stärke $D_3 = 2.4 D : \theta$. Genau genommen muss die störende Masse auf das Meeresniveau verdichtet gedacht werden. In der Zeichnung ist der Anschaulichkeit wegen die Störungsschicht D etwas unterhalb des Meeresniveaus eingetragen, und zwar ist D von einer horizontalen Mittellinie aus nach oben und unten zu gleichen Theilen verzeichnet. Zwischen den Stationen ist geradlinig interpolirt, was allerdings nicht ganz richtig ist; jedoch zeigt der Verlauf des Meridianschnittes der störenden Schicht, dass das so erhaltene Bild ein ziemlich zutreffendes sein wird.

Schwerstörungen und Lothabweichungen
von Kolberg bis zur Schneekoppe.



Zugleich gewinnt man die Überzeugung, namentlich durch den im Gebirge liegenden Theil, wo die Stationen sich eng zusammendrängen und dadurch controliren, dass die Messungen von g recht genau sein müssen. In der That ergab eine Discussion der Messungsfehler, dass der mittlere Fehler eines Werthes der Dicke der Störungsschicht, insoweit die Beobachtungsfehler in Betracht kommen, kleiner als $\pm 30^m$ sein wird, welcher Betrag sich durch die Unsicherheit der

Reduction auf das Meeresniveau bei den vier hochgelegenen Gebirgsstationen etwa verdoppelt.

Die Dicke D der Störungsschicht beträgt von der Ostsee bis zum Klorberge auf der pommerschen Seenplatte etwa $+210^m$, wo die Station Bartin auf Jurakalk kein wesentlich anderes Verhalten zeigt, als die beiden anderen Stationen auf Sand. Vom Kleistberge auf der Seenplatte bis zum Thal der Netze ist etwa -100^m Störung, im Warthethal null, dann bis Tirschtiegel etwa $+30^m$. Dann erfolgt eine ziemlich plötzliche Steigerung bis Bomst, von wo ab, unter dem Oderthal weg bis auf 20^m nördlich vom Gröditzberg — trotz des sandigen Bodens — eine Dicke der störenden Schicht über $+300^m$ nahezu gleichförmig besteht. Der schwere Basalt des Gröditzberges und der ebenso schwere silurische Thonschiefer in Ludwigsdorf verhindern nicht eine allmähliche Abnahme der Dicke der Störungsschicht bis auf null. Weiterhin ist dieselbe negativ, im Mittel etwa -200^m ; ein Einfluss des anstehenden Bodens und Gesteins, ob Lehm, Porphyr oder Granitit, ist dabei nicht ersichtlich.

Man könnte hieraus, wie aus dem theilweise ziemlich raschen Wechsel des Betrages von D schliessen, dass die wirklichen Störungsmassen zwar nicht nahe an der Oberfläche, aber auch nicht tiefer als vielleicht 20 oder 30 km lägen: da indessen die eindeutige ideelle Schicht durch unendlich viele Annahmen über die wirklichen Störungsmassen erklärbar ist, so muss man mit solchen Deutungen sehr vorsichtig sein. Nichtsdestoweniger können dieselben nützlich werden, wenn von anderer Seite her noch wissenschaftliche Beobachtungen oder Hypothesen hinzutreten.

Wenn ich soeben wiederholt gesagt habe, dass die ideelle Schicht eine eindeutige sei, so muss ich einschränkend noch hinzufügen, dass, genau genommen, nur die Unterschiede der Werthe von D längs der Linie Kolberg-Schneekoppe unzweideutige Ergebnisse sind. Die positiven D -Werthe besagen also nur, dass im Vergleich zu den negativen ein Überschuss von ideeller Störungsmasse vorhanden ist. Beispielsweise ist jedenfalls unter dem Oderthal die Störungsschicht um 500^m grösser als unter dem Netzethal. Im allgemeinen hat man sich aber bei jedem Werthe von D noch eine unbestimmte Constante hinzuzudenken, die man für eine Gegend so wählen kann, dass die Summe der verbesserten D -Werthe null wird. Auf der Linie Kolberg-Schneekoppe ergibt sich dafür nahezu -90^m . Mit dieser Constanten werden die Angaben auf eine mittlere Beschaffenheit der Erdkruste unterhalb des Meeresniveaus in der betreffenden Gegend bezogen.

Verbessert man in der Zeichnung die Dicke der Störungsschicht um -90^m , so ändert sich das Bild nicht wesentlich. Nur im Gebirge

wird dann die theilweise Compensation der oberirdischen Massen durch die darunterliegende idelle Störungsschicht etwas stärker; sie erreicht aber noch bei weitem nicht den Betrag (von 50 Procent und mehr) wie in den Alpen. Es ist übrigens selbstverständlich, dass die Frage nach dem Grade der Compensation der Massen des Riesengebirges durch unterirdische Defecte zu einer abschliessenden Beantwortung noch mehr Beobachtungsmaterial einerseits im Gebirge selbst, andererseits in der weiteren Umgebung bedarf (vergl. meine Untersuchung für die Tiroler Alpen in der »Schwerkraft im Hochgebirge« § 4 S. 37 u. f.).

Die 7. Columne der Tabelle gibt die Lothabweichungen im Sinne »astronomische minus geodätische« Breite. Um diese Zahlen abzuleiten, wurden zunächst die beobachteten geographischen Breiten um die von der Königlichen Landesaufnahme gegebenen, auf geodätischem Wege von Rauenberg bei Berlin aus abgeleiteten vermindert. Die so erhaltenen Unterschiede hätten für den nächstliegenden Zweck einer allgemeinen Controle der Ergebnisse der Schweremessungen ausgereicht; ich habe sie jedoch behufs allgemeinerer Verwendung auf das für West-europa plausiblere System der Lothabweichungen in Breite reducirt, welches ich 1887 in den »Verhandlungen der Permanenten Commission der Internationalen Erdmessung in Nizza« aufgestellt habe. Die Reductionen schwanken von Kolberg bis zur Schneekoppe von $+5^{\circ}8'$ bis $+4^{\circ}3'$; sie ändern somit den Gang der Lothabweichungen wenig. In der Zeichnung sind diese letzteren als Ordinaten auf derselben Abscissenaxe wie das Erdprofil aufgetragen: der Übersichtlichkeit halber sind die Ordinaten-Endpunkte durch eine Linie (mit Strichen und Punkten) verbunden. Ein positiver Ordinatenwerth bezeichnet Anziehung von rechter Hand, Süd, her.

In der Nähe des Gebirges macht sich seine Anziehung ersichtlich geltend; der grösste Werth der Lothabweichung ist in 917^m Höhe auf der Station Alter Bruch am Hange der Koppe erreicht (er dürfte überhaupt nahezu das längs des Hanges stattfindende Maximum darstellen): auf der Koppe ist die Lothrichtung von den südlich gelegenen Massen beeinflusst. Auffällig sind nun ferner die grossen Lothabweichungsbeträge in Goray, Tirschtiegel und Bomst. Sie sind eine Folge des Gegensatzes der unterirdischen Störungsmassen von Kleistberg bis Tirschtiegel einerseits und von Tirschtiegel bis Gröditzberg andererseits, wobei anzunehmen ist, dass die Störungsmassen sich in ungefähr gleicher Weise wie im Meridian auch zu beiden Seiten desselben nach Ost und West erstrecken. Auf dieses Verhalten konnte schon im Nizzaer Bericht geschlossen werden, wenn auch mit geringerer Sicherheit.

Der geringe Betrag der Lothabweichung in Grunau erklärt sich durch die Compensation der Anziehungen nach Nord und Süd. In den

Lothabweichungen von Kolberg, Bartin und Klorberg scheint die Attraction der Masse der pommerschen Seecenplatte vorzuherrschen, dagegen der Einfluss der positiven unterirdischen Störung zurückzutreten, so dass letztere nach Ost und West wohl nur eine geringe Ausdehnung haben dürfte.

Schwerestörungen und Lothabweichungen
von Kolberg bis zur Schneekoppe.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1894	Geogr. Breite	Länge von Greenwich	Meereshöhe	g	Ideelle störende Schicht $\theta = 2.4$	Lothabweichung in Breite a. -g.	Anstehendes Gestein und dergl.	Dichte desselben
Kolberg	54° 11.3	15° 35.8	8 ^m	9 ^m 81471	+220 ^m	+ 1.4	Sand	2
Bartin	54 6.4	42.0	60	450	+190	+ 2.7	Jurakalk	2.57
Klorberg	53 51.8	48.0	177	406	+230	+ 3.3	Sand	2
Kleistberg	53 28.3	29.6	180	340	- 70	- 0.4		2
Arniswalde	53 10.1	25.3	60	339	- 90	+ 2.0		2
Sehlsgrund	52 52.8	48.0	109	296	-160	+ 4.8		2
Goray	52 35.3	43.4	114	288	+ 30	+ 8.9		2
Tirschtiel	52 22.2	52.4	53	284	+ 40	+ 9.4		2
Bomst	52 9.8	51.3	75	288	+310	+10.4		2
Grünbergshöhe	51 56.3	31.7	200	243	+340	+ 7.4		2
Neustädte	51 41.6	44.0	93	244	+310	+ 6.4		2
Wolfersdorf	51 27.9	49.2	189	212	+430	+ 4.7	Diluvialer Sand	1.8
Gräditzberg	51 10.7	45.7	393	118	+140	+ 5.0	Basaltkegel mit Buntsandstein im S.	2.75 } zur Red. 2.30 } diene 2.53
Ludwigsdorf	50 58.5	46.2	608	049	0	+ 4.6	Silurischer Thonschiefer im SW. Quadersandstein	2.80 } zur Red. 2.30 } diene 2.80
Grunau	50 55.6	45.2	358	080	- 90	+ 3.1	Diluvialer Lehm	2.3
Cunersdorf	50 53.4	43.8	343	068	-240	+ 6.6	Granitit	2.7
Stonsdorf	50 51.3	44.2	390	055	-250	+ 9.0		2.65
Seidorf	50 49.6	43.5	383	054	-230	+12.9	Porphyry	2.6
Giersdorf	50 48.4	44.4	785	9.80973	-160	+15.4	Granitit	2.65
Querseifen	50 46.9	45.1	728	993	-100	+16.8		2.65
Alter Bruch	50 46.0	44.6	917	948	-150	+18.1		2.65
Schneekoppe	50 44.3	44.6	1605	794	-170	+11.6	im SW. Glimmerschiefer	2.65 } zur Red. 2.80 } diene 2.73



1896.

XIX.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

9. April. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

Hr. WEINHOLD las: Zur Geschichte des heidnischen Ritus.
Die Mittheilung erfolgt in den Abhandlungen.



Altbabylonische Maasse und Gewichte.

VON DR. GEORGE REISNER
in Berlin.

(Vorgelegt von den HH. ERMAN und SACHAU am 19. März [s. oben S. 359].)

Aus dem Funde der Thontafeln von Tello, der Tempelrechnungen aus der Zeit der II. Dynastie von Ur enthält, sind etwa 500 Tafeln als Geschenk des Hrn. JAMES SIMON den Königlichen Museen zugegangen. Bei der Durchsicht dieser Tafeln, mit deren Herausgabe ich beschäftigt bin, haben sich mir neue Aufschlüsse über das bisher sehr mangelhaft bekannte altbabylonische Maass- und Gewichts-System ergeben, die ich im Folgenden darlegen werde.

Gewichts-System.

Man hat schon früher vermuthet, dass ebenso wie in späterer Zeit, so auch in dieser Epoche 60 Sekel (*GIN*) = 1 Mine (*MA-NA*) und 60 Minen = 1 Talent (*GUN*) sind. MEISSNER (Beiträge zum altbab. Privatrecht S. 94) hat ferner nachgewiesen, dass ein Sekel mehr als 90 Še betrug. Zwei grosse Tafeln, V. A. Th. 2243 und 2244, die für verschiedene Gegenstände und Stoffe den Werth in Silber angeben, bestätigen die bisherige Vermuthung und beweisen weiter, dass 1 Sekel = 180 Še ist.

Um diese Texte richtig zu verstehen, geht man am besten von Beispielen aus, in denen das fragliche Še nicht vorkommt. Es ist klar, dass die folgenden Abschnitte:

80 *GIŠ U-DA* 8 *TA*
KAŠAB-BI 10 *GIN*

5 *GIŠ PA-TUR (HI-A)* 10 *TA*
KAŠAB-BI ½ *GIN*

72 *GIŠ ZI-MUŠ ŠA GIŠ KU-RU* 12 *TA*
KAŠAB-BI 6 *GIN*

zu übersetzen sind:

80 (Stück) *U-DA* Holz zu 8 Stück (pro Sekel)
 beträgt 10 Sekel Silber.

5 (Stück) *PA-TUR* Holz zu 10 Stück (pro Sekel)
 beträgt $\frac{1}{2}$ Sekel Silber.

72 (Stück) . . . Holz zu 12 Stück (pro Sekel)
 beträgt 6 Sekel Silber.

Ein anderer Abschnitt lautet nun aber:

87 *GIŠ BAR-DUMU* 60 *TA*
KAŠAB-BI 1 *GIN SHI-3-GAL* 21 *ŠE*

Nach dem eben Bemerkten bedeutet dies:

87 (Stück) *BAR-DUMU* Holz zu 60 Stück pro Sekel
 beträgt $1\frac{1}{3}$ Sekel 21 Še Silber.

Wir haben also $\frac{87}{60} = 1\frac{27}{60}$ *GIN* = $1\frac{1}{3}$ *GIN* + $\frac{7}{60}$ *GIN*: die $\frac{7}{60}$ Sekel entsprechen also den 21 Še der Tafel. Folglich ist 1 Sekel = $\frac{21 \times 60}{7}$ Še = 180 Še.

Eine Anzahl anderer Abschnitte führen zu demselben Ergebniss. Z. B. 1 Mine *GU-AB-BA-IB* zu 5 Minen pro Sekel beträgt $\frac{1}{6}$ Sekel 6 Še. Danach ist $\frac{1}{5}$ Sekel = $\frac{1}{6}$ Sekel + 6 Še. Also:

$$\begin{aligned} \frac{1}{5} \text{ Sekel weniger } \frac{1}{6} \text{ Sekel} &= 6 \text{ Še.} \\ \frac{1}{30} \text{ Sekel} &= 6 \text{ Še.} \\ 1 \text{ Sekel} &= 180 \text{ Še.} \end{aligned}$$

Ein dritter Abschnitt lautet:

5 *GUN* 15 *MANA ŠI-KUNIN* 2 *GUN-TA*
KAŠAB-BI $2\frac{1}{2}$ *GIN* $22\frac{1}{2}$ *ŠE*

Das heisst also:

5 Talente 15 Minen Erdpech(?) zu 2 Talenten pro Sekel
 beträgt $2\frac{1}{2}$ Sekel $22\frac{1}{2}$ Še Silber.

Da 2 Talente Erdpech ein Sekel kosten, so kosten 5 Talente desselben $2\frac{1}{2}$ Sekel, und die 15 Minen Erdpech müssen also den Preis der $22\frac{1}{2}$ Še darstellen. Eine Mine Erdpech kostet also $\frac{22.5}{15}$ Še = 1.5 Še und für einen Sekel (= 180 Še) kauft man $\frac{180(\text{Še})}{1.5(\text{Še})} = 120$ Minen Erdpech. Da man nun aber nach dem Text 2 Talente für einen Sekel bekommt, so müssen 120 Minen = 2 Talente, 60 Minen = 1 Talent sein.

Dafür dass 60 Sekel = 1 Mine sind, bringt folgender Abschnitt den Beweis:

986 GUN 30 MANA KUNIN-UD 10 GUN TA
KAŠAB-BI 1½ MANA 8½ GIN 27 Še.

Das heisst:

986½ Talente Erdpech zu 10 Talenten pro Sekel
beträgt 1½ Mine 8½ Sekel 27 Še Silber.

Demnach kostet 1 Talent Erdpech 1/10 Sekel und 986½ Talente kosten 98.65 Sekel, die also = 1½ Mine 8½ Sekel 27 Še sein müssen. Da nun, wie wir oben gesehen haben, 180 Še einem Sekel gleich sind, so sind 27 Še = 3/20 Sekel und 8½ Sekel + 27 Še sind 8.65 Sekel. Es verbleiben also für die 1½ Minen 90 Sekel: eine Mine ist also = 60 Sekel.

Flächenmaasse.

Die Reihenfolge der altbabylonischen Flächenmaasse  (GAN),  (SAR),  (GIN) und  (ŠE), ist wohl bekannt; ihr Verhältniss zu einander ist es aber nicht. Dass 60 GIN = 1 SAR sind, ersieht man jetzt aus den Angaben einer der neuen Tafeln V. A. Th. 2213, die folgendermaassen lautet:

- Zeile 1: 1187²/₃ SAR 2½ GIN. Land mit šam ISI bepflanzt.(?)
 „ 2: davon,
 „ 3: 140⁵/₆ SAR für den Tempel der Göttin Nin-gir-su,
 „ 4: 75²/₃ SAR für den Tempel der Göttin Ningišzidda,
 „ 5: Summa: 216¹/₂ SAR abgeerntet,
 „ 6: Rest: 971 SAR 12½ GIN nicht abgeerntet.

Die Rechnung ergibt uns 1187²/₃ SAR 2½ GIN weniger 216¹/₂ SAR = 971¹/₆ SAR 2½ GIN, wobei die gefundenen 1/6 SAR 2½ GIN den 12½ GIN in Zeile 6 gleich sein müssen. Folglich sind 10 GIN = 1/6 SAR und 60 GIN = 1 SAR, wie das von vornherein zu vermuthen war. Auch im Verfolg wird auf derselben Tafel wieder 1/6 SAR gleich 10 GIN und 2/3 SAR + 10 GIN gleich 5/6 SAR gesetzt.

Aus den Angaben der Tafel V. A. Th. 2210 ergibt sich des weiteren, dass 1800 SAR gleich einem GAN ist. Es heisst hier auf der Rückseite II, 17:

5 GUD-APIN 120 SAR-TA A-ŠAG 1/3 GAN

Das heisst »5 Pflugochsen(?) zu je 120 SAR [d. h. wohl: die 120 SAR zu pflügen vermögen] (genügen für) ein Feld von 1/3 GAN«. Folglich

Rs. II. 1:		(= 1 ² / ₃)	GAN zu 1 ⁴ / ₅ GUR pro GAN [macht 3 GUR]
" II. 2:		(= 3 ²)	" " 1 ⁴ / ₅ " " " [" 57 ¹² / ₂₀ "]
" II. 3:		(= 6)	" " 1 ¹³ / ₂₀ " " " [" 9 ¹⁸ / ₂₀ "]
" II. 4:		(= 11 ¹ / ₂)	" " 1 ¹ / ₅ " " " [" 13 ¹⁶ / ₂₀ "]
" II. 5:		(= 85 ¹ / ₂)	" " 1 ¹ / ₂ " " " [" 1285 ¹ / ₂₀ "]

Zusammen: 212¹¹/₂₀ "

oder 212 GUR 165 KA, d. h. die auf der Tafel angegebene Summe A.

IV. Auch die Tafel V. A. Th. 2202 bestätigt unsere Annahme und liefert ferner den Beweis, dass = 1/36 GAN und = 1/72 GAN ist. Auf Col. III der Rs. giebt sie nämlich die Aussaat für drei Felder auf 168²/₂₀ GUN an. Lässt man zunächst das , das im zweiten Felde vorkommt, unberücksichtigt, so ergiebt die Zusammenzählung der einzelnen Posten:

	(= 58 ¹ / ₆)	GAN zu 1 ¹ / ₂ GUR pro GAN [macht 87 ⁵ / ₂₀ GUR]
	(= 39 ⁵ / ₉)	" " 1 ⁴ / ₅ " " " [" 71 ⁴ / ₂₀ "]
	(= 8)	" " 1 ¹ / ₅ " " " [" 9 ¹² / ₂₀ "]

Zusammen: 168¹/₂₀ GUR

Wir haben also nur 168¹/₂₀ anstatt der von der Tafel angegebenen Gesamtzahl von 168²/₂₀. und dieser Unterschied muss von der Ignorierung des in dem zweiten Felde herrühren. Folglich ist:

$$\begin{aligned} & \text{1} \text{ mal } 1\frac{4}{5} \text{ GUR} = 1\frac{1}{20} \text{ GUR} \\ & \text{und } \text{1} \text{ } = 1/36 \text{ (GAN)}. \end{aligned}$$

Ein zweiter Abschnitt giebt die Aussaat für drei andere Felder auf 641 GUR 255 KA an. Lässt man nun ein im dritten Felde unberücksichtigt, so ergiebt die Zusammenzählung der einzelnen Posten:

25 ⁵ / ₉ GAN zu 1 ¹ / ₂ GUR pro GAN [macht 38 ¹⁰ / ₃₀ GUR]
18 ¹ / ₆ " " 1 ⁴ / ₅ " " " [" 32 ²¹ / ₃₀ "]
475 ² / ₃ " " 1 ¹ / ₅ " " " [" 570 ²⁴ / ₃₀ "]

Zusammen: 641⁵/₆ GUR

oder 641 GUR 250 KA. Wir haben also 641 GUR 250 KA anstatt der auf der Tafel angegebenen Gesamtzahl von 641 GUR 255 KA. Folglich ist:

$$\begin{aligned} & \text{1} \text{ mal } 1\frac{1}{5} \text{ GUR (oder } 360 \text{ KA)} = 5 \text{ KA} \\ & \text{1} \text{ } = 5/360 = 1/72 \text{ (GAN)}. \end{aligned}$$

Zeile 3: »106 ERU A-GAM zu 4 GIN Öl pro Stück
macht 7 KA 4 GIN Öl.«

Demnach sind 424 GIN weniger 4 GIN = 420 GIN so viel wie 7 KA, und 1 KA ist gleich $\frac{420}{7}$ GIN = 60 GIN. Weiter heisst es:

Zeile 12: »86 ERU A-GAM zu 4 GIN Öl pro Stück
macht $5\frac{2}{3}$ KA 4 GIN Öl.«

Demnach sind $344\frac{2}{3}$ GIN weniger 4 GIN = 340 GIN so viel wie $5\frac{2}{3}$ KA, und 1 KA ist gleich $\frac{340}{5\frac{2}{3}}$ = 60 GIN. Auch in der Summe am Schluss ist 10 GIN + $\frac{4}{6}$ KA = $\frac{5}{6}$ KA, sodass 10 GIN = $\frac{1}{6}$ KA ist und 1 KA = 60 GIN.

Ich stelle hier noch einmal die Resultate dieser Arbeit zusammen:

I. Gewichte.

1 Talent (GUN) = 60 Minen (MANA)
1 Mine = 60 Sekel (GIN)
1 Sekel = 180 ŠE.

II. Flächenmaasse.

1 GAN = 1800 SAR
1 SAR = 60 GIN
1 GIN = 180(?) ŠE.

 = $\frac{1}{72}$ GAN (oder 25 SAR)
 " = $\frac{1}{36}$ GAN (oder 50 SAR)
 " = $\frac{1}{18}$ GAN (oder 100 SAR)
 " = $\frac{1}{3}$ GAN (oder 600 SAR)
 " = 1 (BUR-) GAN
 " = 10 GAN
 " = 60 GAN
 " = 600 GAN

III. Hohlmaasse.

           = 3600 GUR
1 GUR = 5 [PI] = 300 KA
1 KA = 60 GIN

     = 10 KA
 " " = 20 "
 " " = 30 "

	=	40	KA
	=	50	"
	=	60	" = 1/5 GUR
	=	120	" = 2/5 "
	=	180	" = 3/5 "
	=	240	" = 4/5 "
	=	300	" = 1 "
	=	10	GUR
	=	60	"
	=	600	"
	=	3600	" (s. auch oben).

Wir finden also bei jedem Maasssystem, bei den Hohlmaassen, den Flächenmaassen und den Gewichten zunächst einige Bezeichnungen, die dem betreffenden Systeme eigenthümlich sind, wie z. B. das *SAR* bei den Flächenmaassen. Eine andere Bezeichnung aber, nämlich das *GIN*, ist allen Systemen gemeinsam und eine andere, das *ŠE*, wenigstens zwei Systemen gemeinsam. Diese zwei scheinen in dem Gewichtssystem entstanden zu sein und bei den anderen Systemen (wenigstens bei den Flächenmaassen) secundäre Bildungen zu bezeichnen.

Zahlbezeichnung.

Eine besondere Eigenthümlichkeit¹ der Tafeln von TELLO, die so noch nicht bekannt ist, ist die Bezeichnung der Zahlen 9, 8, 7, 19, 18, 17 u. s. w. Man schreibt nämlich für 9 nur ausnahmsweise neun Striche (so z. B. bei 9 *GUR*) und schreibt in der Regel stattdessen 10 *LAL* 1, »10 weniger 1« und ebenso verfährt man, wenn auch seltener bei 8 und 7, so z. B. wird 37 einmal 40 *LAL* 3 »40 weniger 3« geschrieben. Das Zeichen *LAL*, das ich mit »weniger« wiedergegeben habe, wird auf den Tafeln vielfach verwendet, um den Fehlbetrag zu bezeichnen, ebenso wie *SI-A* den »Überschuss« in Rechnungen bezeichnet. So z. B. heisst es, dass ein Hirte so und so viele Schafe *LAL* »schuldig bleibt,« nachdem eine An-

¹ Auch JENSEN, Kosm. S. 106 Anm. 2 fasst, worauf ich nachträglich aufmerksam gemacht werde, richtig als undeviginti auf. ist wahrscheinlich ein Schreibfehler (des assyrischen Schreibers?) für . Vergl. auch OPPERT, Z. A. X.

zahl geliefert worden ist. Wichtig für die Auffassung der hier besprochenen Erscheinung sind auch die Beispiele $\llcorner \overline{\text{I}} \text{I}$ »20 GUR weniger 2 GUR« und $\llcorner \overline{\text{I}} \text{I}$ »20 GUR weniger 180 KA«, so wie: $\text{ŠI-IIII-GAL GIN } \overline{\text{I}} \text{I} \text{ ŠE}$ » $\frac{1}{4}$ GIN oder 45 ŠE weniger 5 ŠE« (= 40 ŠE).

Aus der hier besprochenen Schreibung $\llcorner \overline{\text{I}} \text{I}$ »zehn weniger eins« erklärt sich übrigens nun auch das spätere, bisher noch unerklärte Zeichen \llcorner , das als Abkürzung für 9 dient; schon auf unseren Tafeln hat, wo es weniger sorgfältig geschrieben ist, das $\llcorner \overline{\text{I}} \text{I}$ oft eine schräge Richtung \llcorner .

Ausgegeben am 16. April.

1896.

XX.

SITZUNGSBERICHTE
 DER
 KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
 AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
 ZU BERLIN.

16. April. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. HIRSCHFELD las die umstehend folgende Abhandlung: Aqitianien in der Römerzeit.

2. Hr. DIELS legte im Auftrage des correspondirenden Mitgliedes Hrn. WEIL die Publication des vierten von der französischen Expedition in Delphi gefundenen Hymnus vor: »Un Péan delphique à Dionysos« (Extrait du Bulletin de corresp. hellénique XIX), und knüpfte einige Bemerkungen an, welche unten unter dem Titel: »Zum delphischen Paian des Philodamos« abgedruckt sind.

3. Hr. DÜMLER überreichte den unten folgenden Jahresbericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica für das Jahr 1895.

4. Die philosophisch-historische Classe hat Hrn. WEBER zur Herausgabe des 18. Bandes seiner »Indischen Studien« 720 Mark, und dem

Gymnasialdirector a. D. Hrn. Geh. Reg.-Rath W. SCHMITZ in Köln zur Herausgabe eines in tironischen Noten geschriebenen Abschnitts des Cod. Vatic. Christinae 846 saec. IX 550 Mark bewilligt.

Das correspondirende Mitglied der philosophisch-historischen Classe Hr. ADOLF MERKEL ist am 30. v. M. zu Strassburg verstorben.

Aquitanien in der Römerzeit.

VON OTTO HIRSCHFELD.

Unter allen Provinzen des römischen Reiches wird kaum eine so selten in unserer historischen Überlieferung genannt, als Aquitanien. Durch das unwegsame Pyrenäengebirge von Spanien abgeschlossen und abseits der grossen Heerstrasse liegend, die, durch die Narbonensis der Meeresküste entlang laufend, Italien mit jenem Lande verband, im Westen vom Ocean umsäumt, im Norden durch die Garonne von dem Keltenlande getrennt, hat Aquitanien seit seiner Unterwerfung, ohne je in den Strudel der grossen Politik gezogen zu werden, ein stilles Dasein geführt und sich auch unter der Römerherrschaft seine Individualität bewahrt.

Was wir von der Vergangenheit des Landes wissen, verdanken wir, neben den Nachrichten Caesars und der antiken Geographen, den Inschriften und wenn man auch in diesem geschichtslosen Lande nicht erwarten darf, in ihnen bedeutsame historische Thatsachen verzeichnet zu finden, so dürfte doch der Versuch gerechtfertigt erscheinen, das Wenige, was unsere Quellen über dieses Land und die Eigenart seiner Bewohner lehren, in kurzer Zusammenfassung hier vorzulegen. Unsere Betrachtung wird sich dabei auf den Theil beschränken, der allein auf den Namen Aquitanien im ethnographischen Sinn Anspruch erheben kann, nämlich auf das Gebiet zwischen den Pyrenäen und der Garonne, denn der von Augustus mit diesem Lande zu einer Provinz vereinigte rein keltische Strich zwischen der Garonne und Loire ist, wie es bei dem grundverschiedenen Charakter der so verbundenen Nationalitäten nicht anders sein konnte, niemals mit dem eigentlichen Aquitanien zu einem organischen Ganzen verschmolzen.

Erst kurz vor ihrer Unterwerfung durch die Römer treten die Aquitaner in unseren Gesichtskreis. Wir erfahren nämlich durch Caesar (b. G. III, 20), dass sie oder doch ein Theil derselben¹ in

¹ Auf freundschaftliche Beziehungen der Römer zu einem Theile Aquitaniens deuten die Angaben Caesars b. G. III, 12, 4: *Piso Aquitanus, amplissimo genere natus, cuius avus in civitate sua regnum obtinuerat amicus a senatu nostro appellatus*; wahrscheinlich ist dies aus Anlass des Sertorianischen Krieges geschehen. In dieselbe Zeit wird

dem Sertorianischen Kriege, im Anschluss an ihre Stammesgenossen jenseits der Pyrenäen, mit den Römern im Kampfe gestanden, den sonst nirgends genannten Legaten L. Valerius Praeconinus geschlagen und getödtet, den Proconsul der Narbonensis L. Mallius aus ihrem Lande mit Zurücklassung seiner Bagage zu fliehen gezwungen haben. Da derselbe in Spanien, wie Livius und andere Schriftsteller berichten, durch L. Hirtuleius, den Quaestor des Sertorius, eine entscheidende Niederlage erlitt, so wird ihn dieses Missgeschick auf seinem Rückzuge durch Aquitanien getroffen haben. Pompejus hat dann nach Beendigung des Sertorianischen Krieges 'Räuber und zusammengekauften Gesindel' aus dem Heere des Sertorius, wie Hieronymus berichtet¹, also wohl keltiberische Landsknechte, die in Spanien zu lassen gefährlich schien, in dem Pyrenäenort angesiedelt, der unter dem Namen Lugdunum Convenarum (heute St.-Bertrand) in der Folgezeit eine für diese Gegenden nicht unbedeutende Entwicklung genommen hat. Wahrscheinlich ist die Aufsicht über diese Ansiedelung dem Statthalter der narbonensischen Provinz übertragen worden, die vielleicht sogar in jener Zeit sich bis in diese Gegend erstreckt hat².

Die Eroberung Aquitaniens ist nicht von Caesar selbst, sondern von seinem jugendlichen Legaten P. Licinius Crassus im dritten Jahre des Gallischen Krieges vollzogen worden. Mit 12 Legionscohorten und zahlreicher Reiterei fällt er in das Gebiet der Sotiates ein³, be-

das Bündniss mit dem König der Nitiobroges fallen, deren Gebiet sich, wenigstens in der Kaiserzeit, südlich über die Garonne, also in das eigentliche Aquitanien erstreckt zu haben scheint, vergl. Caesar b. G. VII, 46, 5: *Teutomatus Olloviconis filius, rex Nitiobrogum, cuius pater ab senatu nostro amicus erat appellatus*. — Vergl. auch Diodor 34, 36 (zum Jahre 111/110 v. Chr.): *Κοντωνιάτος τις ὁ βασιλεὺς τῆς Γαλατικῆς πόλεως τῆς οὕτω καλουμένης Ἰοντόρας . . φίλος δὲ καὶ σύμμαχος Ῥωμαίων . . διὰ Ῥωμαίων δὲ περιληφὸς τὴν ἐν Γαλατίᾳ βασιλείαν*, wo Zippel in Jahns Jahrbüchern für Philologie 1888 S. 613 ff. *Λακτόρας* für *Ἰοντόρας* einsetzen will(?).

¹ Hieronymus adversus Vigilantium II p. 357 col. 389 seq. ed. Migne: *Vigilantium, caupo Calagurritanus* (so heisst er col. 387), *nimirum respondet generi suo, ut qui de latronum et convenarum natus est semine, quos Cn. Pompeius edomita Hispania et ad triumphum redire festinans in Pyrenaei iugis deposuit et in unum oppidum congregavit, unde et Convenarum urbs nomen accepit*, eine Nachricht, die vielleicht aus Sallusts Historien stammt. Wenn Hieronymus a. a. O. den Vigilantium als *de Vettonibus, Arevacis, Celtiberis descendens* bezeichnet, so wird auch diese Angabe über die hauptsächlich unter den Convenae vertretenen Stämme derselben Quelle entnommen sein. Vergl. auch Caesar b. c. III, 19, 2: *fugitivis ab saltu Pyrenaeo*, die mit den Römern in Verhandlungen eingetreten seien (*quibus licuisset legatos mittere*), offenbar Überbleibsel des Sertorianischen Heeres. — Über die Verbannung des Herodes Antipas und seiner Gattin Herodias nach Lugdunum vergl. diese Sitzungsberichte 1895 S. 399 Anm. 1.

² Vergl. Danville *notice de l'ancienne Gaule* S. 242 und Bladé *revue des Pyrénées* 5 S. 375 ff.

³ *Sotiates* ist allerdings die Überlieferung in der Handschriftenklasse *a* bei Meusel, während die Handschriften der Classe *β* die Form *Sotiates, Sociates, Sosiates*

siegt dieselben nach heftigem Widerstand und erobert ihre hochgelegene, befestigte Stadt; ihr König Adiatunus, oder richtiger nach Ausweis der Münzen Adietuanus¹, ergiebt sich mit seinen 600 Treuge nossen. Darauf rückt Crassus in das Gebiet der Vocates und Tarusates vor. Die Aquitaner verbinden sich unter einander und senden nach Spanien zu den stammverwandten Cantabern um Hülfe, die ihnen Mannschaft und tüchtige, schon unter Sertorius erprobte Führer senden. Crassus greift das Lager der an Zahl weit überlegenen, nach der vielleicht übertreibenden Angabe Caesars bis auf 50000 gewachsenen Feinde an und während diese die Römer abzuschlagen suchen, dringt ein Theil der Reiterei auf Schleichwegen durch das unbesetzte Hinterthor in das Lager ein. Die Feinde, überall umzingelt, lösen sich in wilder Flucht auf und werden von der Reiterei zum grössten Theile niedergehauen: darauf ergiebt sich fast ganz Aquitanien dem Crassus und stellt den Römern Geiseln.

So lautet in den wesentlichen Zügen die Schilderung Caesars², auf den auch die wenigen sonst erhaltenen Berichte³ über die Eroberung Aquitaniens zurückgehen, eine Schilderung, die in topographischer Hinsicht die Praecision und Deutlichkeit sehr vermissen lässt, die wir an ihm, wo er seine eigenen Thaten erzählt, zu bewundern gewohnt sind. Es tritt klar zu Tage, dass ihm Aquitanien ein fremder

geben; aber mit Recht haben Kübler und Meusel, der zuerst die früher unterschätzte Bedeutung derselben in das richtige Licht gesetzt hat, im Gegensatz zu der Mehrzahl der Herausgeber die letztere Lesart in den Text gesetzt. Denn sowohl die Codices des Orosius VI, 8, 19—20, der hier aus Caesar schöpft, geben *Sotiates* bezw. *Sociates*, als auch der gleichfalls von Caesar abhängige Nicolaus Damascenus bei Athenaeus VI, 54 p. 249: Σοτιανῶν. Plinius n. h. IV, 108 bietet *Sotiates* und wahrscheinlich ist im Itinerarium Hierosolymitanum p. 550, 5 das überlieferte *Scittio* mit Danville *notice de l'ancienne Gaule* S. 613 in *Sottio* zu corrigiren. Entscheidend ist ferner die in der folgenden Anmerkung citirte Münzlegende: SOTIOTA. Bei Dio XXXIX, 46, 2 ist der Name Σοτιάτας oder Σοτιάρας in *Amiāras* corruptirt.

¹ *Adiatunus* ist bei Caesar b. G. III, 22, 1 in der Handschriftenklasse *a* überliefert, während β *Adcatunus* giebt (*Adiatuanus* vermuthet Meusel); sein wahrer Name auf der Münze REX ADIETVANVS FF | SOTIOTA, vergl. De Sauley: *chefs Gaulois in Annales de la Soc. de numismat.* II, 1867 p. 19 tab. II, 33 und Delatour *atlas des monnaies Gauloises* tab. XI, 3605. Bei Nicolaus a. a. O. ist Ἀδιάνουρον überliefert. Die Münzen gehören, wie die römische Sprache und wahrscheinlich auch die auf ihnen dargestellte Wölfin zeigt, der Zeit zwischen dem Feldzug des Crassus und der definitiven Einrichtung der Aquitanischen Provinz durch Augustus an, Caesar hat demnach, wenigstens bei den Sotiates, die Königsherrschaft unter Anerkennung der römischen Oberhoheit bestehen lassen.

² Caesar b. G. III, 20—27.

³ Dio XXXIX, 46; Orosius VI, 8, 19—22; ebenso Nicolaus an der oben angeführten Stelle. Florus III, 10, 6: *Aquitani, callidum genus, in speluncas se recipiebant: iussit includi; morabantur in sileis: iussit incendi* geht allerdings auf Livius zurück.

Boden ist und er hat in der That das Land nur flüchtig nach Beendigung des ganzen Krieges besucht und kennen gelernt¹. Weder erfahren wir, von welcher Seite Crassus seinen Einmarsch vollzogen hat, noch wird der Ort genannt oder genauer bezeichnet, an dem die den Krieg entscheidende Eroberung des Lagers stattgefunden hat. Von den drei genannten Stämmen, in deren Gebiet sich der Kampf abspielt, erscheinen die Vocates vielleicht auch bei Plinius, die Tarusates nur bei Caesar und die versuchten Identificationen der letzteren mit ähnlich klingenden antiken und modernen Namen sind durchaus hypothetisch². Dagegen liegt es nahe, die Sotiates mit Danville und anderen Geographen in die Gegend von Sos zu setzen, wenn auch freilich der Gleichklang des Namens täuschen kann und andere Localisirungen versucht worden sind³. Ist dies zutreffend, so muss Crassus von Norden her in Aquitanien eingebrochen sein, was ohnehin wahrscheinlich ist, da er bei den Andecavi, im heutigen Anjou, überwintert hatte⁴ und von dort nach Aquitanien gesandt wurde, demnach wohl auf dem kürzesten Wege, durch das Land der friedlichen Pictones und Santoni⁵ seinen Marsch vollzogen haben wird: der Krieg wird sich dann im Nordwesten Aquitanien abgespielt haben, wozu einerseits die Lage der von Caesar aufgezählten Stämme, die sich sofort dem Sieger unterwarfen, soweit sie uns bekannt ist,

¹ Hirtius b. G. VIII, 46: *Caesar cum . . . Aquitaniam numquam ipse adisset, sed per P. Crassum quadam ex parte devicisset, cum duabus legionibus in eam partem Galliae est profectus, ut ibi extremum tempus consumeret aestivoorum. Quam rem sicuti cetera celeriter feliciterque confecit; namque omnes Aquitaniae civitates legatos ad Caesarem miserunt obsidesque ei dederunt. Quibus rebus gestis . . . Narbonem profectus est.*

² Die Vocates hat man mit den bei Plinius IV, 108 genannten *Basabocates* (im Riccardianus *Basaboiates*) identificirt, wobei vorausgesetzt wird, dass das Wort aus zwei Namen *Basa[tes]*, *Bocates* corrumpt sei; über die Identification mit den *Boiates* s. unten S. 454 Anm. 5. Danville S. 678 hält, gleichwie schon vor ihm Cellarius, die Vocates für die Vasates und sucht (S. 634) die Tarusates, die Valesius mit den Latusates, Andere mit den Toruates bei Plinius a. a. O. identificiren, in der Diöcese von Aire (*dép. des Landes*): *'il y a toute apparence que le nom de Tarusates se conserve dans une partie du diocèse d'Aire sous le nom de Tursan ou plutôt Teursan'*; vergl. Desjardins *géographie* 2 S. 363 und 645 Anm. 2: *'il faut donc oser avouer que nous ne savons où étaient ces deux peuples'*. Im Westen von Aquitanien sind sie ohne Zweifel zu suchen.

³ Camoreyt *l'emplacement de l'oppidum des Sotiates* (in *Revue de Gascogne* 1883) nimmt für sie die Gegend von Lactora in Anspruch, doch sind seine Gründe keineswegs beweisend.

⁴ Caesar b. G. III, 7, 2.

⁵ Caesar b. G. III, 11, 5: *ex Pictonibus et Santonis reliquisque pacatis regionibus*; vergl. Danville S. 612. Der Umstand, dass Crassus sich vor seinem Einfall in das Gebiet der Sotiates durch Zuzug aus dem westlichen Theil der Narbonensis verstärkte (b. G. III, 20, 2: *multis praeterea viris fortibus Tolosa et Carcasone et Narbone, quae sunt civitates Galliae provinciae finitimae his regionibus, nominatim evocatis*), ist in keiner Weise für diese Frage zu verwerthen.

stimmt¹, andererseits, dass die Convenae im Südosten des Landes unter ihnen nicht genannt werden, die demnach wohl unter den 'wenigen entferntesten Stämmen' zu verstehen sind, die, in den unzugänglichen Pyrenäenthälern vor einem Angriff in der Winterszeit sich sicher fühlend, ihre Unabhängigkeit zunächst behaupteten².

An der Erhebung Galliens unter der Führung des Helden aus dem Arvernerstamme Vereingetorix hat Aquitanien directen Antheil nicht genommen, wenn es auch dem Nitiobroger-König Teutomatus Hülfsstruppen gestellt hat³ und in unmittelbarer Nähe des Landes der kühne Cadurker Lueterius den Kampf noch über den Fall von Alesia hinaus fortführte. Caesar, den grössere Aufgaben nach Italien riefen, hat sich, wie in Gallien überhaupt, so noch mehr in Aquitanien an einer raschen Ordnung der Verhältnisse genügen lassen und auf eine vollständige Unterwerfung des Landes Verzicht geleistet⁴. Es hat daher noch zweier Feldzüge bedurft, um den letzten Widerstand hier zu brechen: im Jahre 716 = 38 v. Chr. hat Agrippa und etwa zehn Jahre später M. Valerius Messalla diese Aufgabe im Auftrage des jungen Caesar gelöst.

¹ Caesar nennt, offenbar ohne die geographische Reihenfolge einzuhalten und mit Übergang der Sotiates, deren Ergebung er vorher berichtet hat, die Tarbelli, Bigerriones, Ptianii, Vocates, Tarusates, Elusates, Gates, Ausci, Garumni, Sibuzates, Cocosates, deren Namen zum Theil in den Handschriften schwanken. Nur an dieser Stelle genannt werden die Ptianii, Gates, Garumni und Sibuzates; über die versuchte Identification der Vocates und Tarusates mit ähnlichen Namen bei Plinius vergl. S. 432 Anm. 2. Die Garumni (oder Garumni) sind natürlich an der Garonne zu suchen, aber ob am Oberlaufe derselben in dem Gebiete der Convenae, wie die meisten Neueren annehmen, oder an der Mündung derselben im Gebiete der von Caesar nicht genannten Bituriges Vivisci, die von der Unterwerfung nicht ausgeschlossen sein konnten, ist ganz zweifelhaft. Sicher zu localisiren sind die Tarbelli (bei Dax = Aquae Tarbellicae), die Bigerriones im heutigen Bigorre, die Elusates (überliefert ist *Flustates*) bei Eauze (= Elusa), die Ausci (bei Auch); die Cocosates hat man bei Coaequosa (*dép. des Landes*) finden wollen, doch ist die Localisirung sehr zweifelhaft (Desjardins *géographie* II S. 362 fg.). Jedenfalls ist der äusserste Südosten von Aquitanien nicht vertreten. — Die Beinamen *Seestignani* und *Quattuorsignani*, die Plinius (n. h. IV, 108) den Cocosates und Tarbelli (vergl. auch die leider schlecht überlieferte spanische Inschrift: CIL. II n. 3876 eines *Tarbellus IIIIsi[g]nanus*), werden diese Stämme wohl von den Cohorten des Crassus, die die Unterwerfung vollzogen, erhalten haben, vergleichbar den von den Caesarischen Legionen entlehnten Beinamen der Narbonensis. Die Erklärung Allmers *rev. épigr.* 3 p. 395: '*les Tarbelles quattuorsignani, c'est-à-dire à quatre surnoms ou à quatre marques divisionnaires, mais bien sûr pas à quatre enseignes de cohortes romaines*' ist gewiss verfehlt.

² Caesar b. G. III, 27, 2: *paucae ultimae nationes anni tempore confisae, quod hiems suberat, id facere neglexerunt*. Möglich ist freilich, dass Caesar die Convenae nicht unter diesem Namen gekannt hat; über die Identification mit den Garumni vergl. die vorhergehende Anmerkung.

³ Caesar b. G. VII, 31, 5: *Teutomatus (oder Teutomotus), Olloconis filius, rex Nitiobrogum... cum magno numero equitum suorum et quos ex Aquitania conduxerat ad eum pervenit*.

⁴ S. oben S. 432 Anm. 1.

Über die Expedition des Ersteren wird nur von einem glänzenden Siege berichtet¹, ein Anhalt zur Localisirung desselben fehlt jedoch vollständig. Etwas besser sind wir über Messalla's Feldzug unterrichtet durch den Dichter Tibullus, der seinen Gönner begleitete, sich daselbst militärische Orden verdiente² und in dem zum Preise des Triumphes verfassten Gedichte die Thaten desselben in Aquitanien in folgenden Versen (I, 7, 9 ff.) verherrlichte:

*non sine me est tibi³partus honos: Tarbella Pyrene
testis et Oceani litora Santonici,
testis Arar Rhodanusque celer magnusque Garumna,
Carnuti et flavi caerulea lympha Liger.*

Als der Hauptschauplatz des Krieges, der sich freilich wohl über ganz Aquitanien bis tief in die Pyrenäenthäler ausgedehnt haben mag⁴, wird also der äusserste Westen Aquitaniens: das Gebiet der Tarbelli und die Küste des Oceans (denn die *littora Oceani Santonici* sind sicherlich nicht nur auf das Santonengebiet zu beschränken) genannt. Doch zeigt der letzte Vers, dass sogar weit über die Nordgrenze Aquitaniens hinaus, in das Carnuter-Land, also bis in die Gegend von Orléans, ein Vorstoss erfolgt ist, demnach wohl ein grosser Theil des westlichen Galliens sich an dem Aufstand betheiligt hat. So erklärlich dies ist, so räthselhaft ist dagegen die Nennung des Arar und Rhodanus, die in die Gegend von Lyon oder noch weiter nordöstlich einen Zug Messalla's voraussetzen zwängen. Aber weder weiss unsere Überlieferung von einem solchen zu berichten, noch würde Tibull dann den Messalla in diesem Gedichte und an anderer Stelle nur als Besieger der Aquitaner preisen⁵, noch halte ich schliesslich für denkbar, dass der Dichter nach dem gewaltigen Rhône-Strom der viel kleineren Garonne das Epitheton *magnus* gegeben haben sollte. Das meines Er-

¹ Appianus b. c. V, 92: *νίκη κατὰ Κελτῶν τῶν Ἀκυτανῶν ἐπιφανής, ἣν Ἀγρίππας ἄγων ἐφάνη*, vergl. Eutrop. VII, 5.

² Vergl. die vielleicht auf Sueton zurückgehende Biographie Tibull's (Bährens Tibullische Blätter S. 3): *civis et contubernalis Aquitanico bello militaribus donis donatus est.*

³ *Non sine Marte ibi conjicit* Bährens a. a. O. S. 12 und in seiner Ausgabe.

⁴ Vergl. v. 4: *quem treneret forti milite victus Atax*, wo Scaliger ohne Noth *Atur* für den *Atax* einsetzen will. Der *Atax* (heute *Aude*) entspringt in den Pyrenäen nahe der spanischen Grenze (nordwestlich vom *Mont-Louis*); es ist daher nicht nöthig, die Niederlage der Aquitaner mit Mommsen Röm. Gesch. V S. 73 in die Gegend 'unweit *Narbonne*' zu verlegen.

⁵ Tibull. I, 7, 1: *hunc fore Aquitanas posset qui frangere gentes*; II, 1, 33: *gentis Aquitanae celeser Messala triumphis*. Auch Suetonius: Augustus c. 21 spricht nur von Aquitanien, nicht vom übrigen Gallien; desgleichen Eutropius VII, 9 und die epitome de Caesaribus I, 7. Die fasti triumphales zum Jahre 727 (CIL. I² p. 180) lassen den Messalla allerdings *ex Gallia* triumphiren, vergl. Appian. IV, 38: *στρατηγὸν ἐπέμψεν ἐπὶ Κελτοῖς ἀφισταμένους καὶ νίκησαντι ἔδωκε θριαμβεῦσαι*, doch ist *Gallia* und *Κελτοί* sicher nur als allgemeine Bezeichnung für Aquitanien zu verstehen.

achtens evident Richtige hat bereits Scaliger¹ erkannt, dessen Wiege an der Garonne gestanden hatte und der daher für die geographische Unmöglichkeit dieser Zusammenstellung ein lebhafteres Gefühl als die deutschen Herausgeber des Dichters hatte, indem er für den *Arar Rhodanusque* den *Atur Duranusque*, den Adour und die Dordogne einsetzte, deren Namen freilich den Römern ebensowenig als den mittelalterlichen Codices-Schreibern bekannt gewesen sein werden und daher fast mit Nothwendigkeit der Verderbniss in die viel und meist zusammen genannten Rhône und Saône anheimfallen mussten². Das Epitheton *celer* passt zwar vortrefflich für den *rapidus Rhodanus*, aber nicht minder auf die Dordogne, die gemeinsam mit der Garonne als *festinus in aequora lapsu* von dem einheimischen Dichter Sidonius Apollinaris besungen wird³.

Die endgültige Constituirung der aquitanischen Provinz hat Augustus, der das Land wohl bereits während des Cantabrischen Krieges, als er in einem Pyrenäenbad bei einer Erkrankung in Spanien Heilung suchte⁴, kennen gelernt hatte, ohne Zweifel erst während seines mehrjährigen Aufenthaltes in Gallien in den Jahren 738–741 = 16–13 v. Chr.⁵ bei der definitiven Gestaltung des ganzen von Caesar eroberten Landes vollzogen. Aquitanien in seiner natürlichen Begrenzung zu einer selbständigen Provinz zu machen, hat er nicht für angezeigt erachtet, weniger wohl, weil sein Umfang zu klein war, als vielmehr, weil ihm, entsprechend seiner vorsichtigen, auf Schwächung der keltischen Nationalität gerichteten Politik, eine Zerstückelung des gallischen Gebietes und eine Mischung der Kelten mit den Völker-

¹ In seinen *Castigationes ad Tibullum* zu der Stelle; auch die evidente Verbesserung in v. 9: *Tarbella*, für das überlieferte *tua bella*, rührt von Scaliger her.

² Ist doch selbst in mehreren Ausgaben der *Castigationes* (ich habe die Pariser vom Jahre 1577 und die Antwerpener von 1582 eingesehen) der *Atur* und *Duranus* wieder zum *Arar* und *Rhodanus* geworden, so unsinnig auch dadurch die Anmerkung Scaligers wird. Von den neueren Herausgebern hat, so weit ich sehe, kein einziger die Verbesserung aufgenommen; Bährens erwähnt sie wenigstens unter dem Text.

³ Sidonius carmin. XXII, 102; vergl. auch Ausonius Mosella v. 464: *gelido Durani de monte volutus*.

⁴ Über das darauf bezügliche Epigramm des Krinagoras vergl. Gardthausen: Augustus II, S. 373 Anm. 35–36; man wird vielleicht mit Geist: Krinagoras S. 4 an die *Aquae Tarbellicae* (heute Dax) zu denken haben, da diese nach Ptolemaeus II, 7, 8 *Aquae Augustae* hießen.

⁵ Auf diesen Aufenthalt bezieht Mommsen *rev. de philolog.* 13, 1889 S. 129 = Eph. epigr. VII p. 446 ff. gewiss mit Recht die bei Bracciano gefundene Inschrift des Cn. Pullius Pollio, der als Proconsul der Narbonensis [*comes*, denn so, nicht *legatus*, ist meines Erachtens zu ergänzen, *Imp. Caes.*] *Augus[ti] in Gallia comat[a] itenque] in Aquita[nia]* war. Über die bemerkenswerthe Scheidung von Aquitanien und der Gallia comata, die hier noch deutlich hervortritt, während später ganz Gallien, ausser der Narbonensis, unter diesem Namen verstanden wird, hat Mommsen a. a. O. gehandelt.

schaften südlich von der Garonne wünschenswerth erschien¹. Daher hat er die keltischen Stämme zwischen der Garonne und Loire², unter ihnen die einst so mächtigen Arverner, zu Aquitanien geschlagen und aus diesen ganz heterogenen Elementen die neue Provinz Aquitanien gebildet, die einem Statthalter mit praetorischem Rang, der in Poitiers residirt zu haben scheint³, unterstellt wurde. Wie befremdlich diese unnatürliche Vereinigung dieser in Sprache und Sitte grundverschiedenen Nationalitäten nicht nur den unmittelbar Beteiligten erschienen ist, klingt deutlich aus Strabo's Worten heraus, mit denen er gerade bei diesem Anlass entschieden ablehnt, in seinem der physischen Geographie gewidmeten Werk auf die durch äussere Umstände gebotenen politischen Grenzbestimmungen einzugehen⁴.

Wann diese Vereinigung wieder gelöst worden ist, lässt sich nur annähernd bestimmen. Den *terminus ante quem* bietet die, alle Provinzen in kleinere Verbände auflösende Reform Diocletians, die uns in dem Provinzialverzeichniss vom Jahre 297 und speciell für Gallien in der allerdings ein Jahrhundert jüngeren Notitia Galliarum vorliegt. Hier ist das alte Aquitanien als Provincia Novempopulana von dem als zwei Provinzen constituirten nördlichen Gebiete zwischen Garonne und Loire geschieden, und wenn die Notitia Galliarum statt der nach dem Namen zu erwartenden neun Völker zwölf in dieser Provinz aufführt, so müssen drei, die sich auch mit annähernder Sicherheit noch bestimmen lassen, erst später, und zwar wahrscheinlich erst nach Diocletian, als eigene Civitates constituirt sein, während sie früher nur Theile der neun Völkerschaften gebildet hatten⁵. Die

¹ Vergl. Gardthausen a. a. O. S. 665. Die Helvii sind nach Strabo IV, 2, 2 p. 190 damals auch zu Aquitanien gezogen worden; demnach werden sie, die Richtigkeit der Angabe vorausgesetzt, vorher nicht, wie sicher in späterer Zeit, der Narbonensis einverleibt gewesen sein; wenn bei Caesar b. G. VII, 75, 2 für das unerklärliche *Eleutetis* oder *Heleutetis*, wie vermuthet worden ist, *Heleius* zu lesen sein sollte, so würden sie damals zum Arverner-Gebiet gehört haben.

² Strabo IV, 1, 1 p. 177 und IV, 2, 1 p. 189 giebt die Zahl auf 14 an, zählt aber dann in § 2 nur 12 auf; es ist zwar nicht unbedenklich mit Desjardins anzunehmen, dass die erstere Zahl an beiden Stellen verdorben sei, doch ist nicht zu sehen, welche Stämme noch ausser den von Strabo genannten in diesem Gebiet gemeint sein könnten.

³ Dies hat man mit einiger Wahrscheinlichkeit daraus geschlossen, dass dort Claudia Varenilla, die Frau des Statthalters von Aquitanien, bestattet worden ist (Espérandien *épigraphe Rom. du Poitou* n. 77).

⁴ Strabo IV, 1, 1 p. 177: ὅσα μὲν ὄν φυσικῶς διώρισται δεῖ λέγειν τὸν γεωγράφον καὶ ὅσα ἐθνικῶς, ὅταν ἢ καὶ μνήμης ἄξια, ὅσα δ' οἱ ἡγεμόνες πρὸς τοὺς καιροὺς πολιτευόμενοι διατίττονσι ποικίλως. ἀρκεῖ κὰν ἐν κεφαλαίῳ τις εἴπῃ, τοῦ δ' ἀκριβοῦς ἄλλοις παραχωρητέον.

⁵ Allmer *rev. épiqr.* 3 (1895) S. 395 hält die Aturennes, Benarnenses, Elloronnenses für diese erst im 4. Jahrhundert zu eigenen Civitates gewordenen Stämme. Dieselbe Ansicht hat bereits Brambach in seiner Untersuchung über die *Notitia provinciarum et civitatum Galliae* im Rheinischen Museum 23 (1868) S. 300 fig. ausgesprochen. Unzweifelhaft richtig ist die Behauptung betreffs der beiden ersten, deren Existenz als

Bezeichnung der ursprünglichen Aquitaner als *novem populi* ist aber sicher älter als Diocletian, wie eine in Hasparren (*Basses-Pyrénées*) im Gebiet der Tarbeller gefundene Inschrift erweist, die in schlechten Hexametern ein als *flanen* und *duuncir* (der Tarbeller) und als *magister pagi* sich bezeichnender Mann mit Namen Verus dem Genius des Pagus geweiht hat, weil er *ad Augustum legat[i] munere functus, pro novem optinuit populis seintgere Gallos*. Diese in neuerer Zeit viel behandelte Inschrift¹ wird man weder in die Zeit des Augustus hinaufrücken dürfen, der sicherlich nicht die von ihm getroffene Vereinigung sofort wieder rückgängig gemacht hat², noch der Diocletianischen Zeit der ungefügen Verse wegen zuschreiben, deren Unbeholfenheit vielmehr auf Rechnung des dichterisch wenig begabten Mannes aus dem kleinen Pyrenäenort zu setzen ist. Nach den Schriftformen, an die natürlich nicht der für die Cultureentren des römischen Reiches gültige Maassstab angelegt werden kann, dürfte die Inschrift dem Anfang des dritten Jahrhunderts angehören³. Sie bezeugt also eine Lostrennung der Aquitaner von den stammfremden Galliern nördlich von der Garonne, eine Trennung, die aber nicht als Constituirung einer eigenen Provinz aufgefasst zu werden braucht, sondern sich auf eine Loslösung in fiscaler und militärischer Hinsicht beschränkt haben wird, wie eine solche bereits in der früheren Kaiserzeit nachweislich bestanden hat¹ und vielleicht später aufgehoben worden sein mag.

selbständige Civitas vor der Notitia Galliarum nicht bezeugt ist, wie auch noch später für die Aturenses der gewiss aus alter Zeit stammende Name *vicus Iulii* gebraucht wird; für die letzten wird man dagegen, was Allmer selbst als möglich zugiebt, wahrscheinlich die Bigerriones (in der Notitia: *civitas Turba, ubi castrum Bogorra*) einzusetzen haben, da Iluro auf einem auch von mir in Pau gesehenen Meilenstein aus guter Zeit, wie mir schien (der Stein ist allerdings an der Stelle leider beschädigt) (*civitas*) genannt wird (Bladé: *épigraohie de la Gascogne* n. 169 giebt das *c* allerdings nicht) und schon der Umstand, dass von hier aus die Meilen gezählt werden, auf eine selbständige Civitas schliessen lässt.

¹ Es genügt auf die Schriften (nebst drei Briefen Mommsens) bei Bladé a. a. O. S. 74 ff. und S. 204 ff. zu verweisen.

² Diese von Renier ganz unzureichend begründete Ansicht hat mit neuen Argumenten Sacaze: *les neuf peuples et l'inscription d'Hasparren* in dem nach seinem Tode herausgegebenen vortrefflichen Werk: *Inscriptions antiques des Pyrénées*. Toulouse 1892 S. 542 ff. zu stützen versucht, der die Inschrift unter Augustus oder in die ersten Jahre des Tiberius setzt; dass aber die Inschrift nicht dem Anfang der Kaiserzeit angehören kann, ist nach Inhalt und Form mit Bestimmtheit zu behaupten.

³ In die Zeit kurz vor Diocletian setzt sie Mommsen bei Bladé a. a. O. S. 212; auch ich habe früher (noch in CIL. XIII zu n. 412) dieser Ansicht beigepllichtet, doch macht mir die Inschrift trotz ihrer Unbeholfenheit in ihrer einfachen Fassung einen älteren Eindruck.

⁴ Strabo IV, 2, 1 p. 190: τὸ τῶν Βιτουρίγων τούτων (Viviscorum) ἔθνος ἐν τοῖς Ἀκουιτανοῖς ἀλλόφυλον ἴσθρηται καὶ οὐ συντελεῖ αὐτοῖς. Sacaze a. a. O. glaubt in dieser Scheidung das Resultat der Gesandtschaft des Verus erkennen zu dürfen. — Auf die Trennung in Betreff der militärischen Aushebung bezieht Mommsen bei Bladé S. 211 die Unterschei-

Auf welche Zeit die Benennung Aquitaniens nach den neun darin ansässigen Volksstämmen, zu denen übrigens die keltischen Bituriges Vivisci nicht zu zählen sind, zurückgeht, ist demnach nicht mit Sicherheit zu bestimmen. Strabo, dem es um Vollständigkeit seiner Angaben hier nicht zu thun ist, nennt von ihnen nur drei: die Tarbelli, die Ausei und die Convenae, schickt aber voraus, dass mehr als zwanzig kleine und unbekannte Volksstämme das Land bewohnen¹, deren Namen zum Theil bei Caesar (b. G. III, 27) und in grösserer Vollständigkeit in dem Verzeichniss des Plinius (n. h. IV, 108), der hier nicht aus den Commentarien des Agrippa, sondern aus einer älteren geographischen Quelle schöpft², sich finden. Ptolemaeus (II, 7) nennt fünf Stämme mit ihren Städten, ausser den drei von Strabo erwähnten die *Ὀυασάριοι καὶ πόλις Κόσσιον* und die *Δάτιοι καὶ πόλις Τάστα*. Die ersteren sind unzweifelhaft der sonst Vasates genannte Volksstamm³: gänzlich unbekannt dagegen sind die *Δάτιοι*. In einer kurzen, aber eindringenden Untersuchung über die Geographie des römischen Aquitaniens hat neuerdings Allmer⁴ den Nachweis für die bereits von Desjardins⁵ ausgesprochene Vermuthung zu erbringen versucht, dass die *Δάτιοι* mit den Lactorates zu identificiren seien, demnach Lactora früher den Namen Tasta geführt habe. Diese Ansicht halte ich für verfehlt, vorzüglich deshalb, weil Lactora bereits im Jahre 105 als officieller Name bezeugt ist⁶, demnach von Ptolemaeus mit einem anderen Namen nicht bezeichnet werden konnte. Dagegen stimme ich Allmer darin vollständig bei, dass die Gabales, die im Texte des Ptolemaeus zwischen den *Ὀυασάριοι* und *Ἀύσκοιοι* stehen, an die falsche Stelle gerathen und zwischen die Vellavi und Ruteni zu setzen sind⁷, die *Δάτιοι* also zwischen den Vasates und

dung der vier cohortes Aquitanorum von den zwei cohortes Biturigum, die er auf die keltischen Bituriges Cubi deutet. Mir ist wahrscheinlicher, dass die Bituriges Vivisci zu verstehen sind, die eben von vornherein eine Sonderstellung eingenommen haben. Der *dilectator per Aquitanica[e] XI populos* aus der Zeit des Pius ist sicherlich auf die 11 bei Ptolemaeus aufgezählten Völker zwischen Garonne und Loire zu beziehen (vergl. Allmer *musée de Lyon* I S. 150 fg.), was ebenfalls dafür spricht, dass die Bituriges Vivisci, deren Hauptgebiet südlich der Garonne lag, in der Aushebung von ihnen geschieden waren.

¹ Strabo IV, 2, 1: ἔστι δὲ ἔθνη τῶν Ἀκουιτανῶν πλείω μὲν τῶν εἰκοσι, μικρὰ δὲ καὶ ἄοξα.

² Vergl. Cuntz in Jahns Jahrbüchern, 17. Suppl.-Band S. 520.

³ Eingehend handelt über sie C. Jullian *inscr. Rom. de Bordeaux* II S. 171 ff.

⁴ Allmer in seiner *Revue épigraphique du Midi de la France* III (1895) S. 388 ff.

⁵ Desjardins *géographie de la Gaule* III S. 161 Anm. 4.

⁶ Wenn Zippels Vermuthung (s. oben S. 429 Anm. 1) das Richtige trüfe, so wäre der Name bereits in der Zeit der Republik nachweisbar.

⁷ Ein Zeichen für die Corruptel ist auch die Anknüpfung *ὑπὸ μὲν τοὺς Γαβάλους*, während Ptolemaeus sonst regelmässig mit *ὑφ' οἷς* oder *ὑπὸ δὲ τούτους* fortfährt und nur den Namen setzt, wo derselbe durch ein anderes Volk getrennt ist (vergl. II, 7, 9. 11. 12, wo jedoch nach Allmers richtiger Bemerkung *Ἀρουέρνους* für *Ἀύσκίους* zu schreiben ist; II, 8, 8) oder wo er mit anderen vorher zusammen genannt ist (II, 8, 5). Eine Ausnahme macht die Wendung II, 9, 7: *ἀνατολικότεροι δὲ τῶν Ῥήμων*.

Ausci gelegen haben müssen. Demnach scheint es mir sehr wahrscheinlich, dass der Name corrumpt ist aus *Ἠλουσάτιοι*, wobei in Betracht zu ziehen ist, dass die zu ergänzenden Buchstaben *-λουσ* dem Worte *Δάτιοι* bei Ptolemaeus in *Γαβάλουσ* unmittelbar vorausgehen. Die Elusates erscheinen aber bereits bei Caesar und Plinius, ihre Stadt ist vielleicht schon im ersten, sicher im Anfang des dritten Jahrhunderts Colonie¹ und im vierten Jahrhundert sogar die Metropolis der Provincia Novempopulana geworden, so dass das Fehlen dieses Volksstammes bei Ptolemaeus an und für sich befremden müsste. Ist diese Vermuthung richtig, so hat ihre Stadt ursprünglich den Namen Tasta geführt, und in der That ist der Name Elusa vor dem Ende des vierten Jahrhunderts nicht bezeugt², wie auch die Colonie nicht als *colonia Elusa*, sondern als *colonia Elusatum* bezeichnet wird, so dass wahrscheinlich erst spät, wie in den meisten gallischen Städten, auch hier der alte Ortsname durch den Volksnamen verdrängt worden ist.

Von diesen fünf bei Ptolemaeus genannten Gauen sind dann im zweiten und dritten Jahrhundert vier geschieden und als selbständige Civitates organisirt worden: sicher gilt dies von den Consoranni, die vorher ohne Zweifel zu den Convenae gehörten, und den Boiates (in der Notitia Boates genannt), die den Bituriges Vivisci angehört haben werden, wahrscheinlich ist es von den Lactorates und den Iluronenses. Erst dann, etwa am Anfang des dritten Jahrhunderts, dürfte, wie Allmer annimmt, der Name *novem populi*, der in der Inschrift von Hasparren erscheint, für das südliche Aquitanien in Gebrauch gekommen sein.

Eine ganz eigenartige Stellung nimmt das von mir schon erwähnte Lactora (heute Lectoure) ein. Als gesonderter Verwaltungsbezirk tritt es in der aquilejensischen Inschrift des C. Minicius Italus aus dem Jahre 105 auf, der mehrere Jahre vorher *procurat(or) provinciarum Luguduniensis et Aquitanicae item Lactorae* gewesen war. Nach Mommsens Ansicht, der auch ich mich früher angeschlossen habe, bildet diese administrative Absonderung des Bezirks Lactora gewissermassen das Vorspiel zu der später eingetretenen Trennung der Novempopulana von dem keltischen Aquitanien³. Nach erneuter Prü-

¹ Die einem [f]la[m(en)] Rom(ae) et Aug(usti), II vir, quaestor von dem ord(o) Elusat(ium) gesetzte Inschrift (Bladé a. a. O. n. 11 = CIL. XIII, 548) gehört den Buchstabenformen nach wahrscheinlich dem ersten, spätestens dem Anfang des zweiten Jahrhunderts an. [Co]lonia Elusatiu[m] wird sie in einer wohl dem Anfang des dritten Jahrhunderts zugehörigen Inschrift (Bladé n. 9 = CIL. XIII, 546) genannt.

² Ammianus XV, 11, 14 setzt sie, wenn der Name nicht verdorben ist, fälschlich in die Narbonensis.

³ Mommsen zu CIL. V n. 875: 'quod Lactora Traiani aetate ita nominatur, ut Aquitania non videatur comprehendi, pertinet sine dubio ad originem provinciae quae postea fuit Novempopulanae'; vergl. Röm. Gesch. V S. 88 Anm. 2.

fung kann ich diese Auffassung nicht mehr für zutreffend erachten. Denn Lactora, das nirgends vorher genannt wird, kann unmöglich als Gesamtbezeichnung des iberischen Aquitaniens oder auch nur eines grösseren Theiles desselben verwandt worden sein, sondern bezeichnet sicher nur das nachweislich eng begrenzte Gebiet von Lactora im äussersten Nordosten des alten Aquitaniens, das sich nur wenig über die Stadt erstreckt haben wird¹. Diese Stadt ist nun, ähnlich wie Dea Augusta im Vocontier-Lande², nach Ausweis der Inschriften, sicher seit Kaiser Marcus, vielleicht aber schon wesentlich früher, die Stätte des mit dem Kaisercult in nahe Beziehung gesetzten Taurobolien-dienstes gewesen, dem mehr als die Hälfte der dort zum Vorschein gekommenen Inschriften gewidmet sind³. Dieser heilige Bezirk ist also wohl spätestens unter Trajan aus dem übrigen Aquitanien eximirt und, vielleicht sogar als kaiserlicher Besitz, der directen Verwaltung des kaiserlichen Procurators übergeben worden, wozu sehr wohl stimmt, dass keine einheimischen Beamten neben dem *ordo Lactoratium*⁴ erscheinen, hingegen ein kaiserlicher Procurator, anscheinend aus der Zeit des Marcus und Verus⁵, dort bezeugt ist.

Der Cult, der in Lactora geübt worden ist, besteht in der Darbringung von Taurobolien an die Magna Mater, meist von Privatpersonen, besonders Frauen, selten, und zwar nur wenn das Taurobolium für den Kaiser oder das Kaiserhaus vollzogen wird, von Seiten der *res publica* oder des *ordo* von Lactora⁶. Von einem provinzialen

• ¹ Ob die Lactorates überhaupt als Volksstamm zu fassen sind oder vielmehr als Bewohner der Stadt Lactora, wie die Tolosates von Tolosa gebildet sind, kann füglich bezweifelt werden und sich so ihr Fehlen bei Plinius (die bei ihm genannten Latusates sind gewiss nicht mit den Lactorates zu identificiren) und Ptolemaeus erklären.

² Vergl. meine Gallischen Studien in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie 103 (1883) S. 299 mit Anm. 1.

³ Unter den bisher dort gefundenen 39 Inschriften sind 22 Taurobolieninschriften, von denen die einen im Jahre 176 zu Ehren des Kaisers Marcus, die anderen in den Jahren 239 und 241 zu Ehren Gordians und des kaiserlichen Hauses der Magna Mater geweiht sind. Auch die nicht datirten gehören diesen Jahren oder doch derselben Zeit an, wie die vollständige Gleichförmigkeit der Ausführung und die gleichen Priesternamen erweisen; nur eine Inschrift (Bladé a. a. O. n. 106 = C. XIII, 504) ist etwas älter, da die Dedication sich als diejenige bezeichnet, *quae prima L[actor]a[e] taurobolium fecit*.

⁴ Der *ordo Lact.* erscheint nur in einer Inschrift aus dem Jahre 241: Bladé n. 117 = C. XIII, 511, die für das Heil Gordians und seines Hauses, daneben aber auch *pro statu civitat. Lactor.* geweiht ist.

⁵ Bladé n. 127 = C. XIII, 528, die Grabschrift eines T. Aelius Leo (also vielleicht ein Freigelassener oder Sohn eines Freigelassenen des Kaisers Pius) *procurator [Au]gustorum*.

⁶ Bladé n. 105 und 117 = C. XIII, 511 und 520; auch die von Privatpersonen vollzogenen Taurobolien werden wohl stets bei Gelegenheit der öffentlichen Taurobolien stattgefunden haben, wie das in zwei Inschriften von Lectoure ausdrücklich bezeugt ist: *vires tauri quo propri(e) per tauropolium publice factum fecerat* (Bladé n. 113 und 115

Kaisercult, wie er in Lugudunum und fast allen Provinzialcentren ausgeübt worden ist, oder auch nur von einer Mitwirkung anderer Gemeinden Aquitaniens ist in Lactora keine Spur vorhanden.

Demnach wird man, wenigstens insofern diese Stadt in Betracht kommt, der Annahme nicht beipflichten können, dass 'unter Trajan die Novempopulana ihren eigenen Landtag erhalten hat, während die keltischen Districte Aquitaniens nach wie vor den Landtag von Lyon beschickten'¹. Aber ist es denn überhaupt sicher, dass die iberischen Stämme Aquitaniens, wie allgemein angenommen wird, bei dem Landtag in Lugudunum vertreten gewesen sind und an den Culthandlungen bei dem Altar der Roma und des Augustus theilgenommen haben? Ich glaube diese Frage verneinen zu müssen: denn jenes Concilium in Lugudunum, das an ältere heimische Traditionen anknüpft², ist der Centralpunct der keltischen Nation mit Einschluss der stammverwandten Belger, mit der die von beiden grundverschiedenen Aquitaner nur äusserlich durch Augustus verbunden worden waren³. Es ist daher schwerlich ein Zufall, dass unter den zahlreichen in und ausser Lyon gefundenen Inschriften von gallischen Provinzialpriestern bisher nicht eine einzige den Namen eines aquitanischen Stammes trägt⁴. Ja, es ist wohl daraus zu erklären, dass, während Tacitus die Gesamtzahl der Gaue von Gallien auf 64 angiebt, die Zahl der auf dem Altar in Lyon verzeichneten nach Strabos Zeugniß nur 60 betragen hat, was gleichfalls darauf schliessen lässt, dass die vier aquitanischen Stämme hier nicht vertreten waren⁵. Fraglich bleibt, ob das eigentliche Aquitanien über-

= C. XIII, 522 und 525); auch der sonst regelmässige Zusatz *hosti(i)s suis* will nichts anderes besagen.

¹ Mommsen Röm. Gesch. V S. 88 Anm. 2.

² Über die gallischen Concilia zu Caesars Zeit vergl. Guiraud *les assemblées provinciales* S. 45 fg.

³ S. oben S. 435 Anm. 5.

⁴ Vergl. die Zusammenstellung der Priester bei Allmer-Dissard *musée de Lyon* II S. 133, wo Priester aus 9 Stämmen der Lugdunensis, 5 der Belgica, 8—9 von Aquitanien aufgezählt werden; Allmer bemerkt selbst (a. a. O. S. 7): '*il est très remarquable que sur les inscriptions relatives à cette association jusqu'à présent connues ne s'est encore rencontrée la mention d'aucun des peuples de l'Aquitaine méridionale.*'

⁵ Strabo IV, 3, 2 p. 192: ἔστι δὲ βωμὸς ἀξιόλογος ἐπιγραφῆν ἔχων τῶν ἐθνῶν ἐξήκοντα τὸν ἀριθμὸν. Dagegen Tacitus ann. III, 44 (bei dem Aufstand des Florus und Sacrovir im Jahre 21 n. Chr.): *at Romae non Treveros modo et Aeduos, sed quattuor et sexaginta Galliarum civitates descivisse*, eine Zahl, die durch den Scholiasten zu Vergil's Aeneis I, 286: *C. Iulius Caesar quattuor et sexaginta victis Galliarum civitatibus* und auch durch Ptolemaeus, der in Aquitanien 67, in der Lugdunensis 25, in Belgica 22 Gaue zählt (vergl. Mommsen R. G. V S. 86 Anm. 2), bestätigt wird, obgleich in der Zeit zwischen Tiberius, für dessen Zeit, nicht für die des Schriftstellers, die Worte des Tacitus zu gelten haben, und Ptolemaeus wohl Veränderungen betreffs der einzelnen Gaue sich vollzogen haben konnten, wenn auch die Gesamtzahl dieselbe geblieben ist. So sind

haupt einen eigenen Landtag besessen hat¹. Ein Zeugniß dafür besitzen wir nicht; doch deutet allerdings auf eine gemeinsame Vertretung die Sendung jenes Verus hin, der offenbar im Auftrage nicht nur seines Stammes, sondern der gesammten Novempopulana ihre Lostrennung von dem keltischen Aquitanien bei dem Kaiser erwirkt hat.

Bevor Aquitanien von den Römern unterworfen wurde, hat ein Zusammenschluss der einzelnen Stämme, wenn nicht das ganze Land vom Feinde bedroht war, allem Anschein nach nicht bestanden. Das lehrt auch der Bericht Caesars über den Eroberungszug des Crassus: erst nach der Unterwerfung der Sotiates, die sich als Vorkämpfer für ganz Aquitanien ansahen², und dem Fall ihrer festen Stadt schliessen sich die aquitanischen Stämme zu gemeinsamem Handeln mit den Stammesgenossen in Spanien zusammen³, und selbst dann bleibt die Action auf den Westen des Landes beschränkt. An der Spitze der Gaue scheinen noch zu Caesars Zeit Könige gestanden zu haben⁴, während im Keltenlande damals bereits grossentheils die Monarchie von der aristokratischen Verfassungsform verdrängt war⁵. Die Bewohner des Landes haben auch in der Kaiserzeit, wie die Inschriftenfunde lehren, meist in kleinen Ortschaften, weit zerstreut in den Gebirgsthälern der Pyrenäen, wohl als Hirten, Jäger und, soweit

die Dates bei Ptolemaeus, in denen wir die Elusates zu erkennen glauben (s. oben S. 439), wohl erst später als eigene Civitas gezählt worden und bei Gründung des Altars in Lugudunum, wie auch Mommsen a. a. O. S. 88 Anm. 1 annimmt, nur vier Völkerschaften im südlichen Aquitanien: die Tarbelli, Vasates, Ausci und Convenae selbständige Gaue gewesen. Die Angabe Strabos als ungenaue, runde Zahl zu nehmen, wie es Nipperdey (zu Tacitus a. a. O.) und Andere thun, sind wir bei der Bestimmtheit derselben keineswegs berechtigt; aber ebensowenig darf man mit Desjardins *géographie de la Gaule* III S. 167 ff. annehmen, dass die rheinischen Gaue der Triboci, Vangiones, Nemetes, Ubii (die übrigens ihre eigene *ara Ubiorum* besessen haben, die damals schwerlich schon eingegangen war) erst gegen Ende der Regierung des Augustus oder kurz darauf hinzugetreten seien. Man hat meines Erachtens verkannt, dass die Zahl 64 zwar als Gesamtzahl der Gaue Galliens (mit Einbegriff der Aquitania) angegeben, aber nirgends gesagt wird, dass sie alle auf dem Concilium Galliarum vertreten waren. Bei der im Text aufgestellten Erklärung löst sich diese anscheinende Differenz in der, wie mir scheint, einfachsten Weise.

¹ Das *concilium procerum* in einer christlichen Inschrift aus dem Gebiet der Convenae (Leblant *inscr. chrét.* II n. 595 a = C. XIII, 128) ist nicht als Beleg für einen aquitanischen Landtag in der älteren Kaiserzeit zu verwenden.

² Caesar b. G. III, 21, 1: *cum Sotiates superioribus victoriis* (wohl im Sertorianischen Kriege, s. oben S. 430) *freti in sua virtute totius Aquitaniae salutem positam putarent.*

³ Caesar b. G. III, 23: *tum vero barbari commoti, quod oppidum et natura loci et manu munitum paucis diebus .. expugnatum cognoverant, legatos quoque versus dimittere, coniurare, obsides inter se dare, copias parare coeperent.*

⁴ Vergl. oben S. 429 Anm. 1.

⁵ Mommsen, Röm. Gesch. III⁶ S. 235 fg.; eine Aufzählung der von Caesar in Gallien erwähnten *reges* bei Napoléon *hist. de César* II S. 40 Anm. 4.

der wenig fruchtbare Boden es zuliess, als Bauern¹ ein der Zusammensetzung abholdes Leben geführt und, abgesehen von dem keltischen Burdigala, das in der Kaiserzeit als blühender Handelsplatz einen grossen Aufschwung nahm und zahlreiche Kaufleute, besonders aus Gallien, aber auch aus Spanien, Griechenland und dem Orient an sich zog², grössere Städte nicht hervorgebracht. Nur von den in Lugdunum durch Pompejus angesiedelten Convenae, denen fast das ganze Pyrenäengebiet ursprünglich zugewiesen zu sein scheint, sagt Plinius, sie seien zu einer Stadt zusammengesiedelt worden (*in oppidum contributi*)³, und gerade diese Stadt trägt, gemäss der Nationalität der hier Angesiedelten, einen keltisch-römischen Namen. Ihnen und den früh romanisirten Ausci, die ein Schriftsteller aus der Zeit des Claudius als die *clarissimi Aquitanorum* bezeichnet⁴ und bei denen Catull's Gedichte nicht nur Leser, sondern auch Nachahmer gefunden haben⁵, ist, ohne Zweifel von Augustus, das latinische Recht verliehen worden⁶, das dem dritten grösseren Stamm in Aquitanien, den Tarbelli, wohl als Strafe für die führende Rolle in dem von Messalla unterdrückten Aufstande, versagt geblieben ist. Als Colonie bezeichnet Ptolemaeus nur Lugdunum Convenarum, eine der späteren Kaiserzeit angehörige Inschrift auch Elusa⁷, dessen Blüthe vielleicht dem Niedergang der benachbarten Ausci zuzuschreiben ist⁸. Die übrigen Gaue führen nach gallischer Sitte den Namen *civitas*⁹, die

¹ Auch die mehrfach in den Pyrenäeninschriften wiederkehrenden Namen Montanus, Silvanus, Rusticus weisen auf Wald- und Bergbewohner und Bauern hin. Von der Bearbeitung der auch jetzt reichen Ertrag liefernden Marmorbrüche bei St.-Béat legt der dort gefundene *Silvano deo et Montibus Numidis* (so, nicht *Nimidis* scheint zu lesen) von zwei Männern geweihte Altar Zeugnis ab; *qui primi hinc columnas vicenarias* (20 Fuss lang) *caelaverunt et exportaverunt*: Sacaze n. 314 = C. XIII n. 38. Auch sind dort noch Spuren antiker Marmorbrüche nachweisbar; vergl. Barry *bull. dell' instit. archeol.* 1862 S. 143.

² Vergl. die Zusammenstellung bei Jullian *inscr. Romaines de Bordeaux* I S. 149 ff.

³ Vergl. Hieronymus an der S. 430 Anm. 1 angeführten Stelle: *in unum oppidum congregavit*.

⁴ Pomponius Mela III, 2, 20; noch Ammianus XV, 11, 14 sagt: *Novempopulos Ausci commendant et Vasatae*. Doch kommen sie in der Notitia Galliarum erst an zweiter Stelle hinter der *metropolis civitas Elusatum*, die ihnen dann wiederum gegen Ende des 6. Jahrhunderts diese Ehrenstellung hat abtreten müssen (vergl. Mommsen: *chronica* I S. 554 fg.).

⁵ Vergl. die dem Gedicht Catull's auf den *passer* der Lesbia nachgeahmte Grabinschrift des Hündchens Myia: Bladé a. a. O. n. 70 = C. XIII n. 488.

⁶ Strabo IV, 2, 2 p. 191: *δεδώκασι δὲ Λάτιον Ῥωμαῖοι καὶ τῶν Ἀκουῖτῶν πρῶσι, καθάπερ Ἀνδρῶσι καὶ Κορινθίοις*.

⁷ Vergl. S. 439 Anm. 1.

⁸ Vergl. oben Anm. 4.

⁹ *Civitas Conven(arum)*: Sacaze n. 77 = C. XIII n. 254 (a. 52); *civitas Lactor.*: Bladé n. 117 = C. XIII n. 511 (a. 241); über die *c(ivitas?) Iluro* s. oben S. 436 Anm. 5.

kleinen Ortschaften werden als *pagi* oder *vici*¹ bezeichnet, die ohne Zweifel nicht selbständig waren, sondern der Civitas, in deren Gebiet sie lagen, zugehörten². Freie Gaue (*civitates liberae*), wie sie in dem Keltenlande nicht selten sind, finden sich südlich von der Garonne überhaupt nicht.

Die Beamten tragen in den grösseren Gauen den in den lateinischen, wie römischen Colonien gewöhnlichen Titel *duoviri*, die sich, so spärlich sie in den Inschriften auftreten, doch mit Sicherheit bei den Hauptstämmen, den Convenae, Ausci, Tarbelli und Elusates nachweisen lassen³, wie auch Quaestoren wenigstens bei den beiden letzten bezeugt sind⁴. Dagegen fehlt es bisher gänzlich an Belegen für die den obersten Magistrat vertretenden Praefecten und merkwürdiger Weise auch für Aedilen, die sonst ja selbst in den nichtstädtischen Gemeinden sich zu finden pflegen. An der Spitze der *pagi* und *vici* stehen *magistri*, denen gleichfalls Quaestoren als Hilfsbeamte beigegeben sind⁵. Decurionen können in den städtischen Gemeinden nicht gefehlt haben: bezeugt sind sie, in einer allerdings verdächtigen Inschrift⁶, bei den Convenae, ferner in Lactora und Elusa⁷.

Nur bei den Ausci erscheint endlich ein im nördlichen Aquitanien nicht seltener *curator civium Romanorum*. ebenfalls ein Zeichen

¹ Über den *magister pagi* auf der in Hasparren gefundenen Inschrift vergl. oben S. 437; *paganus Ferrariensis* im Gebiet der Bigerriones: Bladé n. 153 = C. XIII n. 384 (zwar nur von Oihenart gesehen, aber doch wohl mit Unrecht von mir im Corpus als verdächtig bezeichnet). — Vici finden sich in Inschriften bei den Convenae: *vikani vici Florentini* in unmittelbarer Nähe von St.-Bertrand: Sacaze *inscriptions antiques des Pyrénées* n. 79 = C. XIII n. 258; bei den Bigerriones die *vicani Aquenses* in Bagnères-de-Bigorre: Sacaze n. 460 = C. XIII n. 38; sodann bei den Tarbelli der später zur *civitas Aturensium* gewordene *vicus Iulii* (die Nachweise sind im C. XIII p. 55 zusammengestellt), der zwar erst im Jahre 506 zum ersten Mal erwähnt wird, aber doch wohl, wie sein Name wahrscheinlich macht, auf die frühe Kaiserzeit zurückgeht. — Wann das *castrum Bogorra* der Notitia Galliarum (XIV, 11 p. 607 Mommsen) begründet ist, ist nicht bezeugt.

² So bekleidet der *magister pagi* von Hasparren municipale und Priesterämter bei den Tarbelli: Bladé n. 87 = C. XIII n. 412.

³ Bei den Convenae: Sacaze n. 57 = C. XIII, 9, zwar in St.-Lizier im Gebiete der Consoranni gefunden, aber gewiss auf die Convenae zu beziehen, denen jene allem Anschein nach damals noch attribuiert waren; bei den Ausci: Bladé n. 206 = C. XIII n. 446; bei den Tarbelli: Bladé n. 87 und 168 = C. XIII n. 412 und 407.

⁴ Bei den Elusates: Bladé n. 11 = C. XIII n. 548; bei den Tarbelli, wenn der Quästor auf die Civitas, nicht auf den Pagus zu beziehen ist, die Inschrift von Hasparren.

⁵ Bei den Consoranni ein *mag(ister) quater et quaestor*: Sacaze n. 58 = C. XIII n. 5; über die Inschrift von Hasparren vergl. S. 437; ob mehrere *magistri* zusammen fungiert haben, ergibt sich aus den aquitanischen Inschriften nicht; dass sie auf ein Jahr bestellt waren, ist wohl unzweifelhaft.

⁶ Sacaze n. 115 = C. XIII n. 257.

⁷ Bladé n. 117 = C. XIII n. 511 und Bladé n. 9 und 11 = C. XIII n. 546 (hier im Gegensatz zu der *plebs*) und 548.

der höheren Romanisierung dieser Gegend in Folge des zahlreichen Zuzugs römischer Bürger. Sein niederer Stand — er ist ein Freigelassener und bezeichnet sich als Lehrer der Buchschrift und Brettspieler¹ — wird sich daraus erklären, dass er unter Oberaufsicht des *summus curator civium Romanorum provinciae Aquitaniae* gestanden hat, der in Lyon seinen Sitz gehabt zu haben scheint². Die Inschrift eines *curator civitatis Elusatum*³ gehört dagegen einer so späten Zeit an, dass ein Rückschluss auf die Existenz dieses Amtes in der älteren Kaiserzeit nicht zulässig ist.

Noch seltener als die Beamten sind die Priester vertreten, mit Ausnahme der dem Kaisercult dienenden *flamines*, die bei den Ausci, Tarbelli und Elusates, hier sogar mit dem vollen Titel *flamen Romae et Augusti*, erscheinen⁴. Dagegen haben sich Götterpriester in diesem, wie die Inschriften lehren, von Göttern fast dichter als von Menschen bevölkerten Lande bis jetzt überhaupt nicht gefunden, sondern nur religiöse Localgenossenschaften, die den Namen *consacran*⁵ führen. Bei der grossen Menge von Inschriften, die wir aus diesen Gegenden besitzen, wird man, auch wenn vielleicht in den städtischen Centren noch Götterpriester in Zukunft auftauchen sollten, doch mit Sicherheit annehmen dürfen, dass die in den Pyrenäen gewiss seit uralten Zeiten verehrten Gottheiten eigene Priester nicht besessen haben, sondern dass ihnen ohne grössere Tempel und Ceremonien von den einfachen Gebirgsbewohnern ein höchst anspruchsloser Naturcultus zu Theil geworden ist. Das bestätigen auch die Funde der kunstlosen, durchgängig kleinen, ja winzigen Altärehen, die theils mit ganz kurzen Inschriften, theils ohne jede Schrift oder Ornament diesen Gottheiten

¹ Bladé n. 202 = C. XIII n. 444: *C. Afranio Clari lib(erto) Graphico, doctori librario* (vergl. Blümner: der Maximaltarif des Diocletian S. 118 zu VII, 69: 'Lehrer der Bücherschrift, nicht der gewöhnliche Schreiblehrer der Elementarschule'; Digg. 50, 6, 7: *librarii qui docere possint*), *lusori latrunculorum, cur(atori) civium) R(omanorum)*.

² Allmer-Dissard *musée de Lyon* II S. 367.

³ Leblant *nouveau recueil des inscriptions chrétiennes* n. 294 = C. XIII n. 563.

⁴ Bladé n. 11 = C. XIII n. 548; vergl. Bladé n. 57 und 87 = C. XIII n. 445 und 412.

⁵ Sacaze n. 21 = C. XII n. 5379 und XIII n. 397: *consacran(i) Borodates* auf einer in Toulouse befindlichen, aber gewiss aus den Pyrenäen stammenden Inschrift und daher von mir in Band XIII wiederholt; *consacran* ohne Zusatz: Sacaze n. 241 = C. XIII n. 147. — Dieselbe Genossenschaft bei den Gabales: *Histoire de Languedoc* vol. V n. 2020; ein *col(lega) et consacranus* in einer Salonitaner Inschrift: C. III n. 2109. Die Glossen geben das Wort durch *συνμύστης* wieder (Corpus glossar. Lat. II p. 112 und 442 s. v.). Ebenso gebraucht es Tertullian apologet. c. 16: *qui crucis nos religiosos putat, consecraneus (consectaneus die Codices F und e bei Oehler) erit noster und ad nationes I, 12: qui nos crucis antistites affirmat, consacraneus* (so richtig Gothofred; der Codex giebt *consa . . . eos*, wofür Reifferscheid sicher verkehrt *consacerdos* in den Text gesetzt hat) *erit noster*.

geweiht sind¹. Ganz fremdartige Namen treten in ihnen auf, die sicherlich mit wenigen Ausnahmen der Sprache angehören, die nicht nur vor der römischen Occupation, sondern selbst vor der Einwanderung der Kelten in diesem Landstrich die herrschende war. Ob man dieselben als iberische, wie es gemeinhin geschieht, bezeichnen darf, kann aber zweifelhaft erscheinen, da sie mit den in Spanien bezeugten Götternamen so gut wie keine Übereinstimmung zeigen², wie auch dasselbe von den Personennamen gilt. Es ist daher in hohem Grade wahrscheinlich, dass wir hier einer ligurischen oder doch aus ligurischen und iberischen Elementen gemischten Bevölkerung uns gegenüber befinden: denn dass die Ligurer bis nach Aquitanien sich erstreckt haben, ist kaum zu bezweifeln³, wenn auch die Bildung des Namens Aqu-

¹ Das Museum von Toulouse giebt das beste Bild von diesen Altären, die man sofort an dem Material und der Form als aus den Pyrenäen stammend erkennt. Die Inschriften sind gesammelt in dem oben genannten Werk von Julien Sacaze *inscriptions antiques des Pyrénées*. Toulouse 1892. — Eine in sich geschlossene Serie bilden die ganz winzigen, meist auf kleinen Untersätzen stehenden viereckigen Altären aus Pyrenäenarmor, die in und bei Montsérié in grossen Massen (etwa 80, zum Theil aber ohne Inschrift) gefunden und grösstentheils dem Gott Erge, daneben auch dem Jupiter und Mars geweiht sind (vergl. Frossard *le Dieu Erge*. Paris 1872).

² Man vergleiche die Gegenüberstellung der in Spanien und Aquitanien bezeugten nichtrömischen Götternamen bei E. Hübnér *monumenta linguae Ibericae* S. 25 ff. Von den in den Pyrenäen verehrten Gottheiten, wie Abellio, Aereda, Ageio, Aherbelste, Artehe, Baeserte, Baicorixus, Ele, Erge, Expreccennius, Garre, Iscittus, Leherennus, Sutugius, Xuban u. a. m. findet sich keine in Spanien wieder.

³ Skylax *periplus* § 3 (*Geogr. graec. min.* ed. Müller I p. 17): ἀπὸ δὲ Ἰβήρων ἔχοντα Λίγυες καὶ Ἰβήρες μεγάδες μέγχι ποταμοῦ Ῥοδανῶ. Über das höhere Alter der Ansiedlung der Iberer bez. der Ligurer in diesen Gegenden vergl. Luchaire in dem in der folgenden Anmerkung genannten Buche S. 21 ff. und D'Arbois de Jubainville *les premiers habitants de l'Europe* I² p. 368 ff. und II² p. 206. — Einer freundlichen Mittheilung des Hrn. SIEGLIN in Leipzig, mit dem ich diese Frage zu erörtern Gelegenheit hatte, entnehme ich Folgendes: Ligurer in Aquitanien nennt der in Aviens Ora Maritima uns erhaltene Periplus, welcher die politischen Zustände des Westens um das Jahr 470 v. Chr. wiedergibt. Nachdem Avien v. 90—107 die oestrymnische Halbinsel (die Bretagne) schildert, nennt er v. 146 f. südlich derselben einen 'grossen Busen', d. i. den Meerbusen von Biscaya, der bis zu dem Lande Ophiussa sich erstreckt, welches, von den Saefes und Cempsi bewohnt, südlich der Bucht von Lissabon (v. 174—177) an der Grenze der Cyneten (v. 200) sein Ende findet. Das Land Ophiussa umfasst somit unzweideutig den Westen und Nordwesten der Pyrenäenhalbinsel. 'Nördlich von Ophiussa wohnen die Ligurer und die Dragani' (v. 196). Da an die Landschaft im N.-O. der Pyrenäen nicht gedacht werden kann, weil Avien in ihr bis zum Lez (v. 613) nur Iberer kennt, so bleibt nur die Annahme übrig, dass die Ligurer in Aquitanien sassen. Abgesehen von den dürftigen Fragmenten des Pytheas besitzen wir über Nordspanien und die Westküste Galliens bis auf Caesar keine weiteren Nachrichten; wir dürfen uns deshalb nicht wundern, dass über die früheren Völkersitze dieser Länder keine Avien ergänzenden Zeugnisse auf uns gekommen sind. Doch ist es das Wahrscheinlichste, dass Theopomp, der Frgm. 221a von einer einst ligurischen, jetzt theilweise verlassenen Küste spricht (παρέπλεον ἐν τῇ χώρᾳ τὴν μὲν πρώτην ἔρημον, ἣν ἐνέμιοντο πρότερον Ἰψίκουροι καὶ Ἀρβαξανοί

tania selbst, wie zahlreiche ähnlich gebildete Ortsnamen in Spanien¹ erweisen, ohne Zweifel iberisch ist. In diesen Localgottheiten, denen zum Theil die modernen Ortsnamen² ihre Entstehung verdanken, haben wir sicherlich grossentheils Personificationen der für diese Gegend charakteristischen Naturerscheinungen von Berg, Wald und Wasser zu erkennen³, wie die daneben auftretenden Dedicationen an die Fontes und Nymphae, an die Montes und Silvanus bestätigen. Insbesondere der Baumcultus steht in erster Linie: ein Baum findet sich mehrfach auf den Altären, selbst auf einem dem Jupiter und der Minerva geweihten, dargestellt⁴, vier Dedicationen sind an den Gott Fagus ge-

καὶ Ἐῤβιοί, Λίγυες τὸ γένος), den atlantischen Ocean, nicht das Mittelmeer oder die obere Rhône im Auge hat. Wenn ferner Artemidor bei Stephanus Byzantius p. 416 den Namen der Ligurer vom Ligerfluss ableitet, so ist diese Etymologie zwar vermuthlich falsch, aber sie deutet doch auf Nachrichten, die von westlichen Wohnsitzen der Ligurer sprachen'.

In römischer Zeit, als in Aquitanien längst Iberer die führende Stellung eingenommen hatten, begegnen uns hier zahlreiche Völkernamen, die unzweifelhaft uniberischen Charakter tragen. Uniberisch ist die so häufig vorkommende Endung auf *-ates*; mir ist in der Pyrenäenhalbinsel kein einziger Name bekannt, der sie trüge. Aber ligurisch ist bekanntermaassen diese Endung, vergl. Müllenhoff, Deutsche Alterth. 3, 187, wo die Beispielsammlung bedeutend vermehrt werden könnte. Nun finden sich in Aquitanien Vocates, Tarusates, Elusates, Sibusates, Cocosates, Sedi-
bovates, Onobrisates, Oscidates, Sybillates, Bercorcates, Vellates, Tornates, Sottiates, Latusates, Vasates, Sennates, Agessinates. Im Iberischen sind ferner 'Ableitungen auf *nn* und *ll* unbekannt, im Ligurischen gewöhnlich' (Müllenhoff 3, 178). In Aquitanien finden sich aber Tarbelli (vergl. die ligurischen Magelli und Statielli), Sybillates, Vellates, Pinpedunni, Lassunni, Consoranni, Sennates, Aginnum, Mosconnum, Telonnum. Weitaus die Mehrzahl der aquitanischen Stadt- und Volksbenennungen muthet uns uniberisch an; nur folgende Namen, die in ähnlichen Formen in Spanien nachweisbar sind: Atur (Aturia), Ausci (Osca), Belendi (Blendium), Calagurris (Calagurris), Elinuberris (Iliberis), Bigerriones (Bigerra), Iluro (Iluro), Turba (Turbula) weisen auf iberischen Ursprung hin. Während die auf der Pyrenäenhalbinsel vorkommenden Namen, wenn wir von den keltischen absehen, die Verwandtschaft unter sich auf Schritt und Tritt verrathen und zu einem erheblichen Theil aus dem Baskischen erklärt werden können, stehen die aquitanischen Namen fast völlig ohne Zusammenhang mit ihren Brüdern südlich des Gebirges und haben daher jeder Forschung bis auf die Gegenwart fast durchgängig ein Halt geboten. — Auch aus der verschiedenartigen körperlichen Beschaffenheit der Bewohner Aquitaniens will Hr. SIEGLIN auf ligurische Herkunft der westlichen Bevölkerung schliessen, während er die östliche zum grösseren Theil als Nachkommen der später eingedrungenen Basken (Vascones) ansieht.

¹ Lusitania und die zahlreichen auf *-tanus* auslautenden Volksnamen; vergl. Humboldt gesammelte Werke II S. 69; auch Mauretania gehört derselben Bildung an. Ob der Stamm des Wortes Aquitania iberisch oder ligurisch ist, bleibt zweifelhaft; lateinisch ist er sicher nicht.

² Vergl. Luchoire *études sur les idiomes Pyrénéens de la région Française* (Paris 1879) S. 92: 'aux divinités Aherbelste, Artehe ou Artake, Baeserte, Erge, Ilizo, *Lex correspondent les noms de localités de l'Arboust, Ardet, Basert, Montsérié, Luchon, Lec*'.

³ Luchoire a. a. O.

⁴ Sacaze n. 315 = C. XIII n. 45. Vergl. auch Roschach: *catalogue du musée de Toulouse* S. 65 n. 149: 'cippe en marbre, anépigraphie; la façade principale est décorée d'une

richtet, offenbar die lateinische Übersetzung des unter seinem heimischen Namen uns nicht bekannten Buchengottes, und nicht minder als lateinische Umnennung werden die *Sex Arbores* und der *Sexarbor deus* anzusehen sein, denen drei Altäre in der Nähe von Lugdunum Convenarum geweiht sind¹. Dagegen von römischen Gottheiten ist nur der *Jupiter optimus maximus*, wie überall, so auch hier öfter vertreten, der ein Mal² mit dem für diese Naturreligion charakteristischen Epitheton: *auctor bonarum tempestatum* versehen ist, ein anderes Mal den heimischen Beinamen Beisiris trägt³, der vielleicht mit dem mehrfach genannten Gott Baicorixus identisch ist. — Nur eine Widmung richtet sich an Juno, ebenso vereinzelt sind dieselben an Apollo, Isis und, wenn die Lesung überhaupt zuverlässig ist, an Mithras⁴. Etwas häufiger, jedoch besonders in dem Gebiet des einigermaßen romanisirten Lugdunum Convenarum, sind Diana, Mars mit verschiedenen Beinamen⁵, Minerva, Mercurius und der durch die Phoenicier in Gallien und Spanien eingeführte Hercules⁶; daneben zuweilen die zwar auch im keltischen Aquitanien vielfach vertretene Tutela, deren Cult aber doch wohl, wie die zahlreichen Dedicationen an diese Gottheit in Spanien erweisen⁷, als ursprünglich iberisch anzusehen sein wird. Auf die Anschauungen der alten Aquitaner von einem zukünftigen Leben gestattet vielleicht die sehr primitive Darstellung auf einer mit Ornamenten verzierten Grabstele einen Schluss, auf der die Verstorbene, auf einem Pferde sitzend, umgeben von zwei Fischen, ferner einem Delphin und einem Meerstier, also als eine Art von Nereide erscheint⁸. — Christliche

arbre conifère en relief. Ce monument se rattache au culte des arbres dont nous avons déjà retrouvé plus d'une preuve.

¹ Sacaze n. 255–257 = C. XII n. 129, 132, 175. — Über den Baumcultus bei den Germanen vergl. E. H. Meyer: Germanische Mythologie § 114 und im allgemeinen das bekannte Buch von Boetticher: Der Baumcultus der Hellenen, besonders S. 495 ff. Betreffs der Kelten sagt Maximus Tyrius *dissert.* 8, 8: *Κελτοὶ σέβουσι μὲν Δία ἄγαλμα δὲ Διὸς Κελτικὸν ἰψηλῆ ἑρῦς.*

² Sacaze n. 72 = C. XIII n. 6.

³ Sacaze n. 406 = C. XIII n. 370.

⁴ *Deo Mitr.* liest Sacaze n. 412 (= C. XIII n. 379) in einer sehr zerstörten Inschrift; doch ist mir die Richtigkeit der Lesung sehr zweifelhaft.

⁵ Häufig *Marti Leherenni* oder *Lehereno*; auch letzterer Name allein in zahlreichen Inschriften (vergl. Sacaze im Index p. 562 s. v.), so dass dieser Gott wohl mit Mars identificirt ist.

⁶ Vergl. Silius Italicus: *Punica* III v. 415 ff. über die Liebschaft des Hercules mit Pyrene, der Tochter des Königs der Bebryker. Über den Zusammenhang des Hercules-Cult in Gallien mit Melkarth vergl. Desjardins *géographie de la Gaule* II S. 131 ff.

⁷ *CIL*, II Suppl. p. 1130 s. v. und Huebner zu *CIL*, II n. 3021; vergl. auch seine *Monumenta linguae Ibericae* S. LXXXV Anm. 105.

⁸ Abgebildet bei Sacaze n. 240 (= C. XIII n. 151). Ob man freilich mit Allmer *rev. épigr.* III S. 8 n. 809 in den *rosaces et ruelles ornées* die Gestirne sehen darf, so dass *la défunte au sortir de la vie s'en va ainsi directement au ciel par delà des mers et la route étoilée*, ist mir doch zweifelhaft.

Inschriften sind in diesem Gebiet nicht häufig; die älteste sicher datierbare ist im Jahre 347 gesetzt¹, jedoch gehört eine wegen der auf dem Steine eingemeisselten Tauben mit Wahrscheinlichkeit für christlich erklärte Grabinschrift unzweifelhaft der vorconstantinischen Zeit an².

Die einheimischen Götternamen sind im Wesentlichen auf die Gebirgsthäler der Pyrenäen beschränkt, ausserhalb derselben treten sie nur in dem Gebiet der Aturenses³ und vereinzelt bei den Ausci auf, während sie bei den übrigen Stämmen der Novempopulana nicht nachweisbar sind⁴. Ihnen entsprechend tragen in diesen Gegenden auch die Eigennamen der Männer und Frauen, soweit sie nicht römisch sind, ein durchaus fremdartiges Gepräge, das sie von den sonst im römischen Reiche vertretenen Namen auf das schärfste unterscheidet. Auch sie werden demnach wohl als ligurisch-iberische zu bezeichnen sein. Zwar hat gerade ein um die Erforschung der aquitanischen Sprache in neuerer Zeit besonders verdienstvoller Forscher, Achille Luchaire, den Nachweis anzutreten versucht, dass in den aquitanischen Namen keltische Elemente und Formen überwiegen⁵, während er selbst in seinen früheren Schriften die von Wilhelm von Humboldt in seinem Werke über die Urbewohner Hispaniens aufgestellte Ansicht, dass die Bewohner Aquitaniens Iberer gewesen seien, durch eingehende Vergleichung der Formen und Lautgesetze des Baskischen und Gascognischen als richtig zu erweisen bemüht gewesen war⁶. Aber so wenig

¹ Leblant *inscr. chrét. de la Gaule* II n. 596 = C. XIII n. 299.

² Leblant a. a. O. n. 621 c = C. XIII n. 13.

³ Wie die dem Mars Lelhunnus dort geweihten Altäre erwiesen haben.

⁴ So absolut, wie Sacaze *les anciens dieux des Pyrénées* (St.-Gaudens 1885) S. 22 dies thut, möchte ich allerdings diese Begränzung nicht behaupten; im Gebiete der Tarbelli, zu denen ursprünglich wohl auch die Aturenses gehört haben, sind die Inschriftenfunde zu spärlich, um diesen Schluss *ex silentio* zu verstaten.

⁵ Luchaire a. a. O. S. 93: '*au point de vue linguistique l'élément celtique nous paraît dominer dans les noms divins des inscriptions votives, tout aussi bien que dans les noms d'individus*' und S. 95 fg.: '*au premier coup d'oeil ces inscriptions présentent, avec quelques noms gaulois faciles à discerner, une quantité bien plus considérable d'appellations qui ne paraissant ni latines, ni celtiques, ont été rattachées par les épigraphistes méridionaux à une langue que les uns proclament de souche ibéro-euskarienne et que les autres plus prudents se contentent d'appeler idiome pyrénéen. Mais ... il est incontestable que les noms indigènes des marbres pyrénéens appartiennent en très-grande majorité à l'ancien gaulois*'.

⁶ Vergl. seine nur zwei Jahre vor dem genannten Buche erschienenen Schriften *de lingua Aquitanica* (Paris 1877) und *les origines linguistiques de l'Aquitaine* (Abdruck aus dem *Bulletin de la Société des sciences, lettres et arts de Pau* 1877) mit dem Motto aus Littré: '*l'Aquitain, du côté des Pyrénées, était sans doute un idiome ibérien et radicalement distinct du gaulois*'; vergl. S. 5: '*la forme des noms divins s'accorde parfaitement avec les lois phonétiques de l'euskara*' und S. 69: '*de cet ensemble de preuves il ressort clairement, que la langue des Aquitains était, comme l'idiome ibérien de l'Espagne, de la même famille que celle des Basques actuels*'. Ebenso entschieden spricht er sich in der ersten Schrift für den iberischen Charakter der aquitanischen Sprache aus. — Die

ich auf diesem linguistischen Gebiete mir ein selbständiges Urtheil zuzutrauen wage, so kann ich doch nicht verhehlen, dass seine Beweisführung mich keineswegs überzeugt hat und dass die von allem Keltischen grundverschiedenen Namen der Menschen und Götter es mir unmöglich machen, mit Luchaire an eine starke Keltisirung Aquitaniens zu glauben¹, gegen die auch der enge Zusammenhang der Aquitaner mit den Iberern jenseits der Pyrenäen im Sertorianischen Kriege und in dem Kampfe gegen Crassus und das vollständige Fehlen der im Keltenlande so häufigen *ascia* auf den Grabinschriften zu sprechen scheint. Dass Kelten auf ihrer Wanderung nach Spanien auch Aquitanien durchzogen und einzelne Theile des Landes occupirt haben, ist natürlich nicht zu bestreiten², und wenn die Namen der uns bekannten Könige in Aquitanien, wie mit Recht bemerkt worden ist, meist keltischen Charakter zeigen, so wird man darin gewiss ein Zeugniß für die Unterwerfung eines Theiles der einheimischen Bevölkerung durch die keltischen Eroberer zu erkennen haben³.

Wenn man aber geglaubt hat, bei Caesar die ausdrückliche Bestätigung dafür zu finden, dass eines der aquitanischen Völker, und zwar gerade dasjenige, das als Vorkämpfer für Aquitaniens Unabhängigkeit zuerst mit Crassus die Waffen kreuzte: die Sotiates, ein keltischer Stamm gewesen seien und keltisch gesprochen haben. so muss ich diese Annahme als verfehlt bezeichnen. Caesar erzählt nämlich⁴, dass der König der Sotiates: *cum sescentis devotis, quos illi soldurios appellant*, einen Ausfall gemacht und sich dann dem Crassus ergeben habe. Diese Institution beschreibt er dann⁴ folgendermaassen: *soldurios, quorum haec est condicio, ut omnibus in vita commodis una cum iis fruantur, quorum se amicitiae dederint, si quid his per vim accidat, aut eundem casum una ferant aut sibi mortem consciscant; neque adhuc hominum memoria repertus est quisquam, qui eo interfecto, cuius amicitiae se devovisset, mortem recusaret.* Ist diese Sitte nun als keltische oder als iberische anzusehen? Für das Letztere könnte man, aber doch nur sehr bedingt, geltend machen, dass dieselbe Sitte von Sallust bei Schilderung des Sertorianischen Krieges als bei den Keltiberern in

ältere Litteratur über die iberische Sprache bespricht Huebner *monumenta linguae Ibericae* in den Prolegomena.

¹ Luchaire *études* S. 96: '*la prédominance des noms gaulois peut tenir à la celtisation très-avancée de l'Aquitaine au moment où les Romains en prirent possession*'.

² Vgl. auch Kiepert: Lehrbuch der alten Geographie § 442: 'Aquitania . . . ein wenig ergiebiges Terrain, wodurch sich leicht erklärt, dass dasselbe von den nach Süden vordringenden Kelten nicht in Besitz genommen, sondern durchzogen wurde, um jenseits der Pyrenäen vortheilhaftere Erwerbungen zu machen.'

³ Luchaire a. a. O. S. 38.

⁴ Caesar b. G. III, 22.

Spanien heimisch berichtet wird¹, für das Erstere, dass in ähnlicher Weise wie Caesar von den *soldurii*, Tacitus von den germanischen *comites* berichtet², woher auch Jacob Grimm das Wort als deutsches = *obligatus* oder *devinctus* erklärt³. Nach Caesars Angabe müsste man aber gerade das Wort *soldurii* als aquitanisches fassen, da er es als speciell bei jenen heimisch bezeichnet und es demnach für aquitanisch erklären⁴ oder, wenn man es trotzdem für keltisch hält, hierin mit Luchaire einen sicheren Beweis dafür erblicken, dass der aquitanische Stamm der Sotiates zu Caesars Zeit keltisch gesprochen habe⁵. Wenn ich recht sehe, so giebt die einfache Lösung des Räthfels eine Angabe des Nicolaus von Damascus, die offenbar nichts Anderes ist, als eine directe Wiedergabe der Caesarischen Stelle. Ἀδιάτομον τὸν τῶν Σωτιανῶν βασιλεία, so berichtet er in dem 116. Buche seiner Universalgeschichte⁶, ἔθνος δὲ τοῦτο κελτικόν, ἐξακοσίους ἔχει λογάδας περὶ αὐτόν, οὓς καλεῖσθαι ὑπὸ Γαλατῶν τῇ πατρίῳ γλώττῃ σολιδούρους⁷. τοῦτο δ' ἐστὶν ἑλληνιστὶ εὐχλωμαῖοι, woran sich dann die fast wörtliche Wiedergabe der Caesarischen Stelle anschliesst. Die Worte ἔθνος δὲ τοῦτο κελτικόν sind nun, wie man sieht, ein eigener und zwar sicher irriger Zusatz des Nicolaus, dagegen zeigen die Worte: οὓς καλεῖσθαι ὑπὸ Γαλατῶν τῇ πατρίῳ γλώττῃ σολιδούρους, dass Nicolaus bei Caesar nicht *quos illi*, sondern *quos Galli soldurios appellant* gelesen hat, und ich zweifle nicht, dass Caesar in der That so geschrieben und demnach das Wort nicht für ein aquitanisches, sondern für ein keltisches erklärt hat⁸. Ob die Sitte selbst bei den Kelten oder bei

¹ Sallust. *histor. fragm.* I, 125 ed. Maurenbrecher. Als Gewährsmann wird Sallust genannt von Servius ad *Georgica* IV v. 218: *traxit hoc de Celtiberorum more, qui, ut in Sallustio legimus, se regibus devovent et post eos vitam refutant.* Dasselbe berichten, offenbar aus denselben Quellen, Valerius Maximus II, 6, 11: *Celtiberi etiam nefas esse ducebant proelio superesse, cum is occidisset, pro cuius salute spiritum devoverant* und Plutarch Sertorius c. 14: ἔθνος δ' ὄντος Ἰβηρικῶ (ungenau statt Κελτιβηρικῶ) τοὺς περὶ τὸν ἄρχοντα τεταγμένους συναποθηήσκειν αὐτῷ πεσόντι καὶ τοῦτο τῶν ἐκεῖ βαρβάρων κατάσπεισιν (= *levatio*) ὀνομαζόντων.

² Tacitus *Germania* c. 14; gegen die vollständige Identification der *comites* mit den *soldurii* wendet sich Baumstark: *Urdeutsche Staatsalterthümer* S. 949 fg. Von den Kelten berichtet Caesar (b. G. VII, 40, 7) eine ähnliche Sitte betreffs der Clienten: *quibus more Gallorum nefas est etiam in extrema fortuna deserere patronos.*

³ J. Grimm *Geschichte der deutschen Sprache* I³ S. 95.

⁴ Aus dem baskischen Wort *zaldi* (= Pferd) will Thierry *histoire des Gaulois* I S. 433 Ann. 4 das Wort als '*chevalier, gentilhomme*' erklären.

⁵ Luchaire *études* S. 38.

⁶ Bei Athenaeus VI, 54 p. 249 = *Frgm. histor. Graec.* III p. 418 ed. Müller, der ebenfalls natürlich Caesar als Quelle annimmt.

⁷ So vermuthet Kaibel zu Athenaeus a. a. O. für das überlieferte *Σιλοδούρους* oder *Σιλοδοίνους*.

⁸ Dass die Endung des Wortes *-uriius* auf keltischen Ursprung hinweist, bemerkt Luchaire a. a. O. S. 38 und bereits Grimm a. a. O.

den Germanen, oder vielleicht bei beiden unabhängig sich gebildet hat, muss dahingestellt bleiben: als iberisch wird sie aber gewiss nicht anzusehen sein, sondern von den Kelten nach Spanien übertragen und daher gerade bei dem Mischvolk der Keltiberer heimisch geworden sein.

Wenn auch demnach in den ebeneren Theilen Aquitaniens keltische Elemente offenbar vorhanden gewesen sind, so ist von einer durchgreifenden Keltisierung Aquitaniens doch sicher nicht zu sprechen, und die Angabe Strabos, dass die Aquitaner sowohl in ihrer körperlichen Beschaffenheit, wie in ihrer Sprache sich durchaus von den Kelten unterscheiden und den Iberern ähnlich sind¹, braucht nicht auf die von den Kelten kaum betretenen Gebirgsthäler der Pyrenäen beschränkt zu werden, in denen allerdings die ursprüngliche Bevölkerung mit ihrer altheimischen Religion und Sitte sich am reinsten erhalten hat. Ihre Sprache hat freilich im öffentlichen Verkehr der römischen weichen müssen, und es ist bezeichnend, dass in ganz Aquitanien keine einzige Inschrift mit einer anderen als lateinischen Aufschrift zu Tage gekommen ist²; aber in den stillen, vom Verkehre abgeschiedenen Pyrenäendörfern, wo nicht die bereits im Alterthum wohlbekanntten und besuchten Bäder einen Sammelpunkt von Fremden bildeten, hat sich der heimische Dialekt sicherlich dauernd als Umgangssprache erhalten, deren Spuren wohl noch in dem in diesen Gegenden heimischen Gascognischen bewahrt geblieben sind³.

Nur ein einziger Stamm südlich der Garonne ist nach unzweideutiger Überlieferung sicher keltisch gewesen, die Bituriges Vivisei: *μόνον γὰρ δὴ τὸ τῶν Βιτουρίγων τούτων* (nämlich Vivischorum) *ἔθνος*, sagt Strabo⁴, *ἐν τοῖς Ἀκουιτανοῖς ἀλλόφυλον ἴδρται καὶ οὐ συντελεῖ αὐτοῖς*. Dass sie Kelten gewesen sind beweist nicht nur der Name

¹ Strabo IV, 1, 1 p. 176: *τοὺς μὲν Ἀκουιτανοὺς τελείως ἐξηλλαγμένους οὐ τῆ γλώττῃ μόνον ἀλλὰ καὶ τοῖς σώμασιν ἐμφηρεῖς Ἰβηρσιν μάλλον ἢ Γαλάταις* und IV, 2, 1 p. 189: *ἀπλῶς γὰρ εἰπεῖν οἱ Ἀκουιτανοὶ διαφέρουσι τοῦ Γαλατικοῦ φύλου κατὰ τε τὰς τῶν σωμάτων κατασκευὰς καὶ κατὰ τὴν γλώτταν, εἰκοσι δὲ μάλλον Ἰβηρσιν*. Vergl. dazu Caesar b. G. I, 1, 2: *hi omnes* (Belgae, Aquitani, Celtae) *lingua, institutis, legibus inter se differunt*.

² Dasselbe gilt natürlich von den Münzen, vergl. Mommsen Röm. Gesch. V S. 72 Anm. 1: 'Aquitanische Münzen mit iberischer Aufschrift giebt es nicht, so wenig wie aus dem nordwestlichen Spanien, wahrscheinlich weil die römische Oberherrschaft, unter deren Tutel diese Prägung erwachsen ist, so lange dieselbe dauerte, d. h. vielleicht bis zum Numantinischen Krieg, jene Gebiete nicht umfasste'.

³ Die von einigen neueren französischen Gelehrten, besonders von Bladé, im Gegensatz zu Humboldt vertretene Ansicht, dass das Baskische und Gascognische erst in Folge der Eroberung Aquitaniens durch die Vascones am Ende des 6. Jahrhunderts in das Land gekommen und die herrschende Sprache geworden sei, kann hier unerörtert bleiben, denn auch unter dieser Voraussetzung müsste man erwarten, Spuren des ursprünglichen Dialekts in dem heutigen noch wiederzufinden.

⁴ Strabo IV, 2, 1 p. 190.

des Volkes, sondern auch die Inschriften, die neben den römischen auch keltische Namen in grosser Zahl enthalten. Der Name aber zeigt, dass sie zu dem zwischen Garonne und Loire ansässigen grossen Stamme der Bituriges, die dort den Beinamen Cubi tragen, gehören.

Woher diese Ansiedler gekommen sind, wird nicht berichtet, und nur der Name Vivisci kann dafür einen Anhalt geben. Dieser in der Formation an die Scordisci und Taurisci erinnernde Name¹ ist nun allem Anschein nach keltisch² und findet sich nur wieder in dem Gebiet der Helvetii, wo Viviscus, das heutige Vevey, in den Itinerarien erscheint³. Dass aber dieser Gleichklang nicht als zufällig zu betrachten sei, dafür spricht die von Caesar verbürgte Nachricht, dass bei seiner Ankunft in Gallien die Helvetier im Begriffe waren, ihre Heimat zu verlassen und in das Gebiet der Santoni überzusiedeln. Ein solches Unternehmen, quer durch ganz Gallien bis an die westliche Meeresküste zu ziehen, ist, wie man zugeben wird, nur unter der Voraussetzung zu erklären, dass sich in jenem Gebiet bereits ein eng befreundeter oder verwandter Stamm befand, der ihnen die Ansiedelung dort zu gestatten sich bereit erklärt hatte. Caesar nennt allerdings die Bituriges Vivisci überhaupt nicht, er hat aber, wie bereits früher bemerkt worden ist⁴, von Aquitanien überhaupt nur eine sehr vage Anschauung gehabt und auch diese erst ganz gegen Ende seines Aufenthaltes in Gallien erlangt. Jedoch führt auch seine Angabe direct auf das Gebiet, in dem die Bituriges Vivisci ansässig waren. Denn die Santoni sind ihre nächsten Nachbarn auf dem nördlichen Ufer der Garonne und haben sich wahrscheinlich vor der Einwanderung der Bituriges weiter südlich über diesen Fluss hinaus erstreckt, da noch in der Augusteischen Zeit Tibull⁵ die ganze aquitanische Meeresküste als *litora Oceani Santonici* bezeichnet.

Diese Vermuthung über die Verwandtschaft der Vivisci und Helvetii erhält vielleicht eine weitere Stütze durch die Angaben, die wir über die Herkunft der Letzteren besitzen. Tacitus⁶ führt zum Beweis für die Ansiedelungen der Gallier in Germanien an: *inter Her-*

¹ *Vivisci* ist die durch Inschriften und Schriftsteller gut bezeugte Form; bei Ptolemaeus und in den *Notae Tironianae* heissen sie *Vibisci*.

² Vergl. Zeuss: Die Deutschen und die Nachbarstämme S. 239 Anm. Dass die Taurini, die ligurischen Ursprungs sind, von einigen Schriftstellern auch Taurisci genannt werden (vergl. Müllenhoff II S. 83 Anm. 2 und S. 249 Anm. 1), spricht nicht dagegen; vergl. auch Müllenhoff III S. 189: 'Das Keltische, wie das Griechische, Lateinische, Deutsche, Littauische und Slavische, kennt fast nur die Ableitung *-isc*; im Ligurischen aber ist *-isc* gar nicht nachzuweisen'.

³ Itiner. Anton. p. 352: *Vibisco*; Peutinger.: *Vivisco*; Ravenn. IV, 26: *Bibiscon*.

⁴ Oben S. 430.

⁵ Oben S. 432.

⁶ Tacitus *Germania* c. 28.

cyriam sileam Rhenunquę et Moenum annes Helvetii, ulteriora Boii, Gallica utraque gens, tenere. Aus dieser ursprünglichen Nachbarschaft mag sich erklären, dass die Helvetier nach Caesars Bericht nicht nur die benachbarten Stämme der Rauraci, Tulingi und Latobrigi zum Mitziehen bewogen, sondern auch *Boiosque qui trans Rhenum incoluerant et in agrum Noricum transierant Noricamque oppugnant, receptos ad se socios sibi adseiscunt*, deren Zahl angeblich 32000 betragen haben soll.¹ Diese Bojer hat Caesar dann nach Besiegung der Helvetier auf Bitten der Haeduer in dem Gebiet derselben angesiedelt.² Nun finden sich aber ebenfalls Boii in dem südwestlichen Gebiet der Bituriges Vivisei, die in der Notitia Galliarum zu einer eigenen, der Novempopulana zugetheilten Civitas Boatium (dem heutigen *pays de Buch*³) geworden sind, aber bereits in einer spätestens dem 3. Jahrhundert angehörigen Inschrift von Bordeaux wird ein *civis* (für *civis*) *Boias*⁴ und im Itinerarium Antoninianum p. 456 die Station *Boii* als letzte vor Burdigala auf der Strasse von Spanien nach Aquitanien verzeichnet.

Wenn dieser Stamm, wie sein Name wahrscheinlich macht, keltisch ist⁵, so darf man wohl annehmen, dass er gemeinsam mit den Bituriges Vivisei hier eingewandert sein wird, und man wird darin einen weiteren Beleg für die Herkunft dieses Volkes erblicken können. Denn dass diese Bojer, wie angenommen worden ist⁶, den mit den Helvetiern ziehenden Stammesgenossen vorausgeeilt seien und die Westküste Aquitanien erreicht hätten, ist nach Caesars Bericht nicht wahrscheinlich: noch weniger aber, dass jene von Caesar bei den Haeduern angesiedelten Bojer etwa von Augustus hierher verpflanzt worden seien.

Wichtiger als dieses Argument, das, so lange die keltische Nationalität der Boiates nicht sicher nachgewiesen ist, anfechtbar bleibt, scheint mir aber folgende Erwägung.

¹ Caesar b. G. I c. 32.

² Caesar b. G. I c. 28.

³ Notitia Galliarum XIV, 7. p. 606 M.: *civitas Boatium* mit dem Zusatz in jüngeren Handschriften: *quod est Boius* oder *Bovis*.

⁴ Jullian *inscriptions de Bordeaux* I n. 45 = C. XIII Nr. 615, vergl. Jullian I n. 7 = C. XIII Nr. 570: *I. O. M. Boi. Tertius*, wo vielleicht *Boi(as)* zu ergänzen ist.

⁵ Allerdings bestreitet dies Allmer *rev. épigr.* III S. 399, weil Strabo die Bituriges Vivisei als den einzigen fremden Volksstamm im südlichen Aquitanien bezeichne. Aber die Boii oder Boiates haben damals sicher, ebenso wie die Medulli im heutigen Médoc, nur einen Annex der Bituriges Vivisei, nicht einen eigenen Gau gebildet. Die Identität der Boiates mit den Vocates bei Caesar (b. G. III c. 23 und 27), die von den Basaboiates oder Basabocates bei Plinius (n. h. IV, 108, wo Jullian *inscr. de Bordeaux* II S. 189, der ebenfalls die Identification für sicher hält wohl richtig *Basa[tes]*, *Boiates* restituirt) allerdings schwerlich zu trennen sind, ist zwar der geographischen Lage und dem Gleichklang des Namens nach nicht unwahrscheinlich, aber nicht sicher erweisbar.

⁶ Robert in den *Mémoires de la Soc. archéol. de Bordeaux* IV S. 202.

Nach dem bei Livius erhaltenen Bericht, über den ich in diesen Sitzungsberichten¹ gehandelt habe, geht die gallische Wanderung sowohl nach Italien wie nach dem Norden von den Bituriges aus. Letztere richtet sich, unter Führung des Sigovesus, auf den Hercynischen Wald², also gerade dorthin, wo sicher die Bojer und Helvetier und, wenn meine Vermuthung richtig ist, auch die Vivisci ihre Sitze gehabt haben. Ist nun jene unzweifelhaft aus keltischer Tradition geschöpfte Angabe richtig³, so haben bereits hier entweder Bituriges und Vivisci neben einander gesiedelt oder die Bituriges mit dem Beinamen Vivisci, so zum Unterschied von den gallischen Bituriges Cubi genannt, einen einzigen Stamm dort gebildet und haben von dort aus den Zug an die Garonne angetreten, ohne dass man eine Mischung mit den Bituriges Cubi in Gallien anzunehmen genöthigt wäre. Ich glaube, dass diese Annahme in der That die wahrscheinlichste ist, besonders auch im Hinblick auf die grosse Verschiedenheit, die in den bei den Cubi und Vivisci gefundenen Inschriften hervortritt. Demnach haben, wenn meine Ansicht das Richtige trifft, die Bituriges Vivisci dieselbe Wanderung gemacht, wie die gleichfalls am Hercynischen Walde ansässigen und durch einen zweiten Namen ebenfalls von ihren Stammesgenossen, den Volcae Arecomici, unterschiedenen Volcae Tectosages, die an der östlichen Grenze Aquitaniens ihre Sitze gefunden haben⁴.

In welcher Zeit die Wanderung der Bituriges Vivisci nach dem Südwesten Galliens erfolgt ist, darüber schweigt die Überlieferung. Aber der Umstand, dass Caesar die Bituriges Vivisci überhaupt nicht nennt und die Bituriges Cubi schlechthin als Bituriges bezeichnet, spricht dafür, dass die Ansiedelung dieses Volkes an der Garonne nicht lange vor Caesars Zeit erfolgt sein wird⁵. Sie mögen ursprüng-

¹ Timagenes und die gallische Wandersage in diesen Sitzungsberichten 1894 S. 331 ff.

² Abweichend davon giebt Justinus XXIV, 4 die Illyrici sinus und Pannonia als Endziel der Wanderung an. Vergl. über diesen Zug Müllenhoff II S. 261 ff., der ihn gleichzeitig mit dem italischen um das Jahr 400 n. Chr. setzt.

³ Die Annahme von Arbois de Jubainville: *les premiers habitants de l'Europe* (erste Auflage) S. 278 Anm. 1, dass bei Livius ein Missverständniss des Wortes *biturix*, das im Keltischen einen sehr mächtigen König bezeichnet, vorliegt, halte ich nicht mehr (wie S. 343 der oben genannten Abhandlung) für wahrscheinlich und zur Erklärung der Nennung der Bituriger jedenfalls nicht für ausreichend. — Ob die Wanderung selbst als historisch anzusehen ist oder vielmehr die Bituriges von Germanien eingewandert und also die Tradition umzukehren ist, wie es Müllenhoff, D. Alt.-K. II S. 277 betreffs der Volcae Tectosages annimmt, kann dahingestellt bleiben, da die Existenz der Bituriges in Germanien auch bei dieser Annahme bestehen bleibt.

⁴ Vergl. Müllenhoff II S. 275 ff. und die vorhergehende Anmerkung.

⁵ Die Bojer wenigstens haben ihre Sitze am Hercynischen Wald erst nach dem Einfall der Kimbern in Gallien verlassen: Posidonius bei Strabo VII, 2, 2 p. 293. Vergl.

lich ein kleines Gebiet occupirt haben, das dann durch Augustus, dem gemäss seiner Politik die Stärkung des keltischen Elementes im südlichen Aquitanien erwünscht sein musste, seinen späteren Umfang auf Kosten der Tarbelli und der benachbarten, an dem durch Messalla unterdrückten Aufstande beteiligten Volksstämme¹, wahrscheinlich auch auf Kosten der angrenzenden Santoni erlangt haben wird.

Müllenhoff II S. 265 und III S. 171: 'auch die untere Garonne mag erst verhältnissmässig spät von den gallischen Bituriges Vivisci, wahrscheinlich nur einer Abtheilung der tiefer im Innern wohnenden Bituriges Cubi, besetzt sein'.

¹ In erster Linie der Vocates oder Boiates, wenn die S. 454 A. 5 besprochene Identification dieser Stämme richtig ist.

Zum delphischen Paian des Philodamos.

Von H. DIELS.

Wir verdanken die Herstellung dieses vierten Hymnus, der bei den französischen Ausgrabungen in Delphi zu Tage gekommen ist, dem ausgezeichneten Geschicke H. WEIL'S¹, dessen Führung wir uns auch hier im Ganzen ruhig überlassen können. Aber indem wir an seiner Hand dieses merkwürdige Probestück der Lyrik des vierten Jahrhunderts (es scheint in Philipp's oder Alexander's letzter Zeit verfasst) durchgehen, ist es vielleicht möglich, die durch die genau bestimmten Lücken vorgeschriebenen Grenzen der Herstellung noch etwas enger zu stecken oder dem Ausdrucke, der ganz den nüchternen Charakter der Poesie jener Zeit trägt, noch grössere Einfachheit zurückzugeben.

Der Dichter beginnt seinen Paian an Dionysos, nachdem er seinem dithyrambischen Gefühle stilgemäss in einigen Epikleseis Luft gemacht, wie es sich geziemt², ab ovo:

6 ὄν Θήβαις ποτ' ἐν εὐλαίᾳ
 Ζηνὶ γείνατο καλλίπαις Θυῶνα·
 πάντες δ' [ἀστέρες ἀρχ]όρευ-
 σαν, πάντες δὲ βροτοὶ χ[άρη]-
 10 σαν σαῖς Β[άχ]χιε, γέννας.

Zum 8. Vers bemerkt der Herausgeber: »Α πάντες δὲ βροτοὶ semble s'opposer naturellement πάντες δ' ἀθάνατοι χόρευσαν. Ce supplément se présente tout d'abord à l'esprit, mais un peu de réflexion le fait écarter aussitôt. Chez Sophocle, Bacchus conduit le chœur des astres. Voir *Antiq.* 1146.« Ich möchte glauben, dass das erste Gefühl berechtigt war. Beiden Gedanken aber entspricht das einen scharfen Gegensatz zu βροτοὶ bildende οὐρανίδα. Die Lesung πάντες δ' [οὐρανίδα χ]όρευσαν füllt die Lücke genau aus³.

¹ Bulletin de correspondance hellénique XIX p. 393 ff.

² Vergl. WENIGER, Das Collegium der 16 Frauen und der Dionysosdienst in Elis. Weimarer Progr. 1883 S. 6.

³ S. Pl. XVI. XVII Col. 1, 5.

Für mein Empfinden stört die Einführung eines neuen Verbuns *χάρησαν* in dem zweiten Gliede die Anapher V. 9. 10. Man sähe lieber *χαρέντες*, so dass *χόρευσαν* auch zu *βροτοί* und *χαρέντες* auch zu den *οὐρανίδαι* passte. Aber die Lücke zwischen **ΒΡΟΤΟΙΧ** und **ΑΧΧΙΕ** umfasst nur 10 Buchstaben, so dass nicht nur *χαρέντες σαῖς*, sondern auch das von WEIL gebotene *χάρησαν σαῖς*, wenn man's genau nimmt, durch den Raum ausgeschlossen wird¹. Ich möchte daher vorschlagen

*πάντες δὲ βροτοί, χ[άρι]ν
10 σαῖς, ᾧ Β]άχχιε, γέννας.*

Zu *βροτοί* ergänzt sich dann *χόρευσαν* und als Apposition dazu fügt sich in etwas höherem Stile *χάρι]ν* an, etwa wie bei Pindar Pyth. 11, 9:

*ὄφρα Θέμιν ἱερὰν Πυθῶνά τε καὶ ὀρθοδίκαν
γᾶς ὀμφαλὸν κελαδήσεται ἄκρα σὺν ἑσπέρα,
ἑπταπύλοισι Θήβαις
χάρι]ν ἀγωνί τε Κίρρας.*

In der zweiten Strophe versteht der Dichter auch seine Heimat-
gegend (er stammt von Skarpheia) anzubringen, um dann die Epi-
phanie des Gottes in Delphi selbst zu schildern. Die dritte hat er
nach attischem Vorbilde dem eleusinischen Iakchos gewidmet, die nach
WEIL'S Herstellung so lautet:

27 [*Οινοθα*]λὲς δὲ χειρὶ πάλ-
λων δ[έπ]ας ἐνθέοις [σὺν οἴσ]-
τροις ἔμολες μυχοῦς [*Ἐλε*]ν-
30 σῖνος ἀν' [*ἀνθεμῶ*]δεῖς·
(*Εὐοῖ ᾧ Ἰόβακχ' ᾧ Ἰ[επαι]άν*)
[ἔθνος ἐνθ'] ἅπαν Ἑλλάδος
[γ]ᾶς ἀμφ' ἐ[ν]ναέταις [φίλιον] ἐπ[όπ]ταις
ὀργίων ὀσιῶν Ἰάκ-
35 *χον [κλείει σ]ε· βροτοῖς πόνων*
ᾧξ[ας δ' ὄρ]μον [ἄλυπον].

Bei dem jetzt brennenden Streite über die Bedeutung des diony-
sischen Elementes in den eleusinischen Mysterien wäre es von grosser
Wichtigkeit, wenn das Bild des Iakchos, wie er mit weingefülltem
Becher einherstürmt, wirklich bei einem Dichter des vierten Jahr-
hunderts nachweisbar wäre. Nach meiner Meinung ist es gerathener,
trotz der »heiligen Kelter« den *κυκεῶν* des eleusinischen Dienstes vor-

¹ Nur ausnahmsweise wird 1 mit dem vorhergehenden Vocale in eine Stelle zusammengefasst.

läufig vor solcher Vermischung mit dem dionysischen Tranke zu bewahren und an dem traditionellen Bilde des fackelschwingenden Iakchos festzuhalten. Vielleicht gelingt es Anderen besser, dies mit den hier übel zugerichteten Resten des Steines zu vereinbaren. Ich möchte unterdessen vorschlagen:

²⁷ [Νυκτιφ]αἴς¹ δὲ χειρὶ πάλ-
λων δ[έμ]ας ἐνθέοις [σὺν οἴσ]-
τροῖς ἔμολες μυχῶς [Ἐλε]ν-
σίνοσ ἀν' [ἀνθεμῶ]δεῖς.

Der Schluss der Strophe V. 32 ff. scheint mir nicht ganz sicher hergestellt. Ich weiss aber nichts Besseres.

Die vierte Strophe ist mit Ausnahme des ersten Verses

⁴⁰ [παννυχίσιν] δὲ καὶ χοροῖς

verloren. Der Herausgeber denkt, dass die Reisen des Gottes nach Lydien und anderen Ländern geschildert waren, und gibt von der fünften Strophe folgende Herstellung:

⁵³ [Ἐ]ν[θεν ἐ]π' ὀλβίας χθονὸς
Θελ[ξινόας] ἔκελσας, ἃ
⁵⁵ στῆ[σ]τε μένος τε Ὀλυμπί[ας]
ἐξορ[ί]αν τε κλει[τ]άν.

Er erklärt *Θελξινόα* als Aphrodite, versteht unter *Ὀλυμπία* Hera, und unter dem aus Markellinos bezeugten *ἐξορία* die Ausschliessung des Gottes aus dem Olymp, die er durch seine Thaten auf der ganzen Erde zu einer »berühmten« gemacht habe.

Ich gestehe hier nur zögernd zu folgen. Zunächst der Stil. Sollte der Dichter, der sonst doch ziemlich einfach schreibt, plötzlich in die Manier des Lycophron verfallen sein? Dann ist V. 55 nicht ἃ στῆσε, was dialektisch bedenklich ist (aber s. V. 140 στῆσαι), sondern **ΑΣΤΗΤΕ** überliefert, und dem fügt sich das **ΤΕΜΕΝΟΣΤΕ ΟΛΥΜΠΙΑΣ** so wohl, dass wir vielleicht gut thun, auf der Erde zu bleiben und an die olympische Altis zu denken, wo der Cult des Dionysos seit unvordenklichen Zeiten unter besonders alterthümlichen Formen gefeiert wurde².

Daran würde sich, nach berühmtem Muster³ gebildet, [Ἰταλ]ίαν τε κλειτάν, was die Lücke genau ausfüllt, anschliessen. Die Accu-

¹ »ΛΕΞ ou ΑΕΞ. Les copies diffèrent« H. WEIL. σέλας ist nach demselben V. 28 ausgeschlossen. δέμας selbst wäre in der periphrastischen Weise gebraucht, wie es z. B. bei Parmenides und Empedokles öfter erscheint. Der Hauptbegriff liegt im Attribut.

² S. das oben citirte Programm von WENIGER.

³ Soph. Antig. 1115 πολυώνυμο Καθμείας ἄγαλμα νύμφας καὶ Διὸς βαρυβρεμέτα γένος, κλυτὰν ὡς ἀμφίπευς Ἰταλίαν, μέδεις δὲ παγκοίνοισ Ἐλευσινίας Διῶν ἐν κόλποις, Βαχχεῦ κτλ.

sative *τέμενος*, *Ἰταλίαν* hängen von *ἐπί* ab, wie das an erster Stelle stehende *ἄστυ*. Also muss sich in *ὀλβίας χθονὸς ΘΕΛ* (oder *ΘΕΑ*) ein Land bergen. Der Dichter spricht zweimal von der *ὀλβία Ἑλλάς*. So könnte man an *χθονός θ' Ἑλλάδος* denken, wenn die Ergänzung in Raum und Zusammenhang passte. Das ist nicht der Fall. Das richtige Wort fand ich nicht. Mit *θ' Ἑλλοπίας* oder *Θεσσαλίας* ist es schwerlich getroffen.

An die Vollendung der Mission des Gottes auf Erden schliesst sich sofort (*αὐτίκα*) die Apotheose durch Apoll und die Musen an:

60 *μ[έλψαν] ἀθάνα[τον] ἐς αἰὶ*
Παιᾶνα.

Die letzten Strophen sind praktischen Zwecken gewidmet. Es gilt den Tempelbau, der sich durch das ganze vierte Jahrhundert hinzieht, dem Eifer der Amphiktyonen zu empfehlen. Da, wo nach einer grossen Lücke des Steins die neunte Strophe einsetzt, hören wir von dieser *πρᾶξις*, und in begeisterter Ahnung preist er in der zehnten das künftige Geschlecht selig, das den Tempel für ewig unantastbar gründet. Es folgt eine genauere Schilderung der kostbaren Ausschmückung, wie sie die delphische Priesterschaft geplant hatte, und der Dichter gibt sich willig dazu her, dieses Programm seinem Paian einzuverleiben. Der Tempel soll golden von goldenen Bildsäulen der Leto und Artemis (wenn *θεαῖγ* V. 124 richtig gelesen ist) und doch wohl auch Apollons selbst erglänzen. Er (der Tempel oder Apollon?) soll prangen im weissen Glanze des Elfenbeins und des einheimischen Materials:

125 *κομᾶν*
δ' ἀρ[γ]αίνοντ' ἐ[λεφ]αν[τίνωι]
[σὺν] δ' (oder [μη]δ'?) αὐτόχθονι κόσμωι.

So gebührt natürlich auch dem zweiten Gotte, der im Winter in Delphi herrscht, ein ähnliches Prachtwerk der Bildhauerkunst:

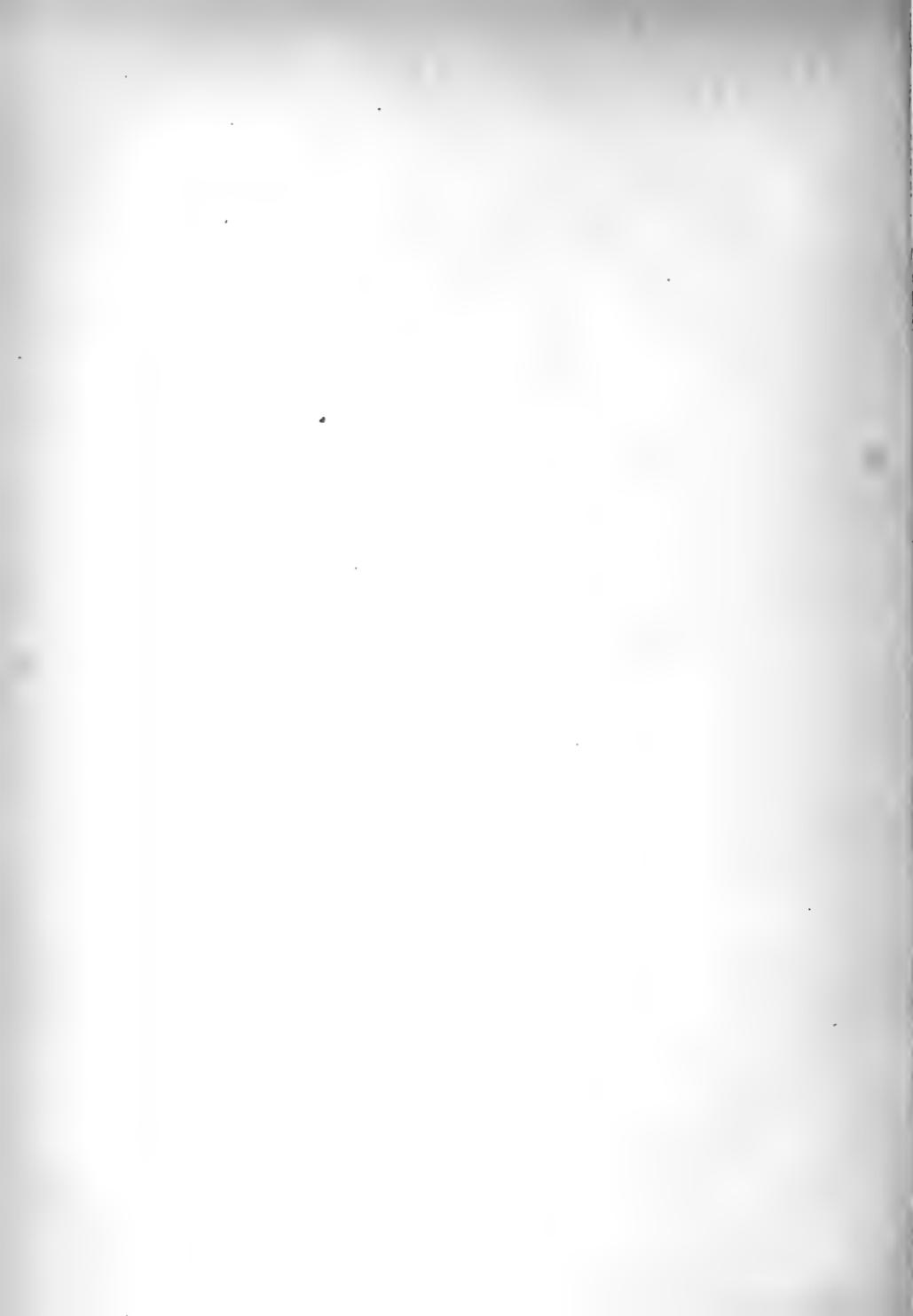
Str. II. 131 *Πυθιάσιν δὲ πενθετή-*
ροισ[ι] τ[ροπαῖ][s] ἔταξε Βάκ-
χου θυσίαν χορῶν τε πο[λ-
135 *λῶν] κυκλίαν ἄμιλλαν*
(Εὐοῖ ᾧ Ἰ[ό]βακχ' [ᾧ Ἰεπαι]άν)
τεύχειν· ἀλιοφεγγ[έ]σ[ι]ν
δ' ἀρχο[ύσαις] ἴσον ἀβρὸν ἄγαλμα Βάκχο[υ]
ἐν ΕΠ.Ρ. . . χρυσέωλ λεόν-
140 *των στῆσα[ι] ζαθέωι τε τ[εῦ]-*
ξαι θεῶι πρέπον ἄντρον.

Den Ausdruck *ἄλιοφεγγέσιν δ' ἀρχούσαις ἴσον* erklärt Hr. WEIL: (*quand les jours règnent aussi longtemps que les nuits*) est une périphrase pour *ισημερία*. Das will mir sprachlich und sachlich nicht recht gefallen. Ich möchte ergänzen *ἀρχ[όντων]* und an die goldenen Statuen in Lebensgrösse denken, welche die attischen Archonten ihrem Eide getreu in Delphi aufstellen mussten, wenn sie wider die Gesetze fehlten¹. Der Dichter hebt die Grösse der Statue besonders hervor, da es den Priestern natürlich bei ihrer Tempelcollekte darauf ankam, dass für solche Prachtwerke die entsprechenden Summen von den Gläubigen aufgebracht würden².

Die auch von Hrn. WEIL nicht ergänzten Buchstaben V. 139 **ΕΝΕΡ.Ρ.** . . . werden wohl nur vor dem Original richtig gedeutet werden können. Den Sinn *ἐν ζεύγει* oder *ἐν βάθροις* kann man ja wohl errathen.

¹ Arist. Pol. Ath. 7, 4 οἱ δ' ἐννέα ἄρχοντες ὁμνύντες πρὸς τῷ λίθῳ κατεφάτιζον ἀναθήσειν ἀνδριάντα χρυσοῦν, ἐάν πνα παραβῶσι τῶν νόμων. Plato Phaedr. 235D καί σοι ἐγὼ ὡσπερ οἱ ἐννέα ἄρχοντες ὑπισχνούμαι χρυσοῦν εἰκόνα ἰσομέτρητον εἰς Δελφοὺς ἀναθήσειν. Plut. Sol. 25. v. WILAMOWITZ Aristoteles II. Athen I 45, 7 g. E. — Die Construction ist natürlich ἄγαλμα ἴσον ἀλιοφεγγέσιν (sc. ἀγάλμασιν) ἀρχόντων.

² Die Belohnung für diese poetische Reclame hat der Dichter durch die am Schlusse aufgezeichneten Privilegien erhalten, deren Mittheilung den Namen des Dichters *Φιλοδάμοι Αἰνησιδάμου Σκαρφέϊ καὶ τοῖς ἀδελφοῖς Ἐπιγένοι* . . . ντίαι und das Jahr *ἄρχοντος Ἐτυμόνδα* darbietet.



Jahresbericht über die Herausgabe der Monumenta Germaniae historica.

Von E. DÜMMLER.

Die 22. Plenarversammlung der Centraldirection der *Monumenta Germaniae historica* wurde in diesem Jahre vom 9. bis 11. April in Berlin abgehalten. Durch eine Reise wurde Hr. Prof. MOMMSEN an der Theilnahme verhindert, Hr. Hofrath MAASSEN aus Innsbruck fehlte. Anwesend waren die HH. Prof. BRESSLAU aus Strassburg, Geh. Justizrath BRUNNER, Prof. DOVE aus München, Geheimerath DÜMMLER als Vorsitzender, Geheimerath von HEGEL aus Erlangen, Prof. HOLDER-EGGER, Prof. MÜHLBACHER aus Wien, Prof. SCHEFFER-BOICHORST und Geheimerath WATTENBACH. Seine Excellenz Hr. Geheimerath von SYBEL war uns am 1. August durch den Tod entrissen worden.

Im Laufe des Jahres 1895/96 erschienen
in der Abtheilung *Auctores antiquissimi*:

1. *Chronica minora saec. IV. V. VI. VII. ed. Th. Mommsen III, 2* (= A. a. XIII, 2);

in der Abtheilung *Scriptores*:

2. Deutsche Chroniken I, 2 (der Trierer Silvester, das Annolied);
3. *Annales regni Francorum inde ab a. 741 usque ad annum 829, qui dicuntur Annales Laurissenses maiores et Einhardi, recogn. Frid. Kurze*;
4. von dem Neuen Archiv der Gesellschaft Bd. XXI, herausgegeben von H. BRESSLAU.

Unter der Presse befinden sich ein Folioband, 8 Quartbände.

In der Sammlung der *Auctores antiquissimi* steht nur noch die demnächst zu erwartende Schlusslieferung des 3. Chronikenbandes aus. Ein ausführliches Register über alle 3 Bände ist Hrn. Dr. LUCAS in Charlottenburg übertragen worden. Im Anschluss an diese Chroniken hat Hr. Prof. MOMMSEN seit dem Sommer 1895 die Ausgabe des ältesten Theiles des *Liber pontificalis* bis auf Constantinus I. († 715) übernommen und zum Zwecke einiger Nachvergleichen im Januar eine

Reise nach Italien angetreten. Vorstudien für diese seit Jahrzehnten vorbereitete und längst mit Sehnsucht erwartete Ausgabe bringt das neue Archiv. Der Beginn des Druckes ist für den nächsten Sommer in Aussicht genommen.

In der Reihe der *Scriptores* ist der Druck der merowingischen Heiligenleben im 3. Bande der *SS. rerum Merovingicarum* durch Hrn. Dr. KRUSCH ununterbrochen fortgeschritten und hat nach vielen vorangehenden Gebilden frommer Dichtung mit Cäsarius von Arles festen historischen Boden erreicht. Die Vollendung des Bandes darf noch in diesem Jahre erhofft werden.

Der 3. Band der Schriften zum Investiturstreite ist seit vorigem Sommer in Fluss gekommen; an Stelle des früher dafür thätigen Dr. DIETERICH ist Hr. Dr. HEINRICH BÖHMER als neuer Mitarbeiter seit dem 1. Mai eingetreten. Den bedeutendsten Antheil hat jedoch an diesem, wie an dem vorhergehenden Bande, Hr. Dr. SACKUR in Strassburg, zumal durch die Bearbeitung von Auszügen aus Gerhoh von Reichersberg. Nach einigen Schriften aus der Zeit Heinrich's V., darunter zwei von dem bekannten Honorius von Autun, tritt nunmehr der Streit Friedrich's I. mit Alexander III. in den Vordergrund. Erst nach den darauf bezüglichen Stücken soll dann eine Anzahl von Nachträgen auch für das 11. Jahrhundert sich anschliessen, deren Umfang sich um so weniger übersehen lässt, als auch Hr. Dr. HAMPE in England noch einige bisher unbekannte Abhandlungen über die Priesterehe aufgefunden hat.

Der Druck des 30. Foliobandes der alten Reihe der *Scriptores* ist nach längerer Unterbrechung seit December wieder aufgenommen worden und zwar mit der Chronik des Erfurter St. Petersklosters. Die ausführlichen vorbereitenden Untersuchungen zur Entwirrung der thüringischen Geschichtsquellen des späteren Mittelalters, welche Hr. Prof. HOLDER-EGGER im neuen Archiv niedergelegt hat, haben die Ausgabe zwar wesentlich verzögert, aber auch entlastet. Neben den Ergebnissen, welche dieselben für den vorliegenden Band gehabt haben, sollen sie auch einem schon früher beschlossenen Bande von *Monumenta Erphesfurtensia saec. XII. XIII. XIV* in der Reihe der Handausgaben zu Gute kommen. dessen Druck im Sommer beginnen wird. Eine Reise nach Thüringen im September 1895 diente ebenfalls diesen Studien. Für die zweite Hälfte des 30. Bandes sind Nachträge zur Ottonischen und Salischen Zeit bestimmt, u. a. des Rangerius *Vita Anselmi* und des Abtes Desiderius *Miracula S. Benedicti*. Hr. Dr. BOEHMER nimmt auch für diese Partie als Helfer die Stelle des Hrn. Dr. DIETERICH ein, während ein neuer Mitarbeiter, Hr. Dr. EBERHARD aus Giessen, nach seinem für den Sommer bevorstehenden Eintritt an den italienischen Chroniken des folgenden Bandes mitarbeiten soll.

In der Reihe der deutschen Chroniken ist SCHRÖDER'S Ausgabe der Kaiserchronik in erwünschter Weise durch den damit zusammenhängenden Trierer Silvester und das schon lange sehnlich erwartete Annolied ergänzt worden. In dem 3. Bande gelangte der Text von Enikel's Fürstenbuche durch Hrn. Prof. STRAUCH in Halle zum Abschluss, und es wurde als Anhang das von Hrn. Concipisten Dr. JOS. LAMPEL in Wien herausgegebene Österreichische Landbuch gedruckt. Somit erübrigen nur noch Register und Einleitung, die im Laufe des Jahres nachfolgen werden. An dem 6. Bande hat Hr. Prof. SEEMÜLLER in Innsbruck seine Thätigkeit mit Eifer fortgesetzt und auf einer Reise nach England im Frühjahr 1895 sowie nach Oberösterreich weitere Handschriften des Hagen ausgebeutet, auch die Zwettler Denkmäler an Ort und Stelle bearbeitet, doch werden noch fernere Studien in Wien und München nöthig sein, um den Umkreis dieser Chroniken genauer festzustellen. Die von Hrn. Dr. HEINR. MEYER in Göttingen unter Leitung des Hrn. Prof. RÖTHE herauszugebenden politischen Sprüche und Lieder in deutscher Sprache sind in regelmässigem Fortschritt begriffen und zeigen einen wachsenden Reichthum an Material. Hr. Prof. HOLLAND in München hat uns seine in früherer Zeit dafür angelegten Sammlungen freundlichst zur Verfügung gestellt.

Die Abtheilung *Leges* hat am 9. März durch den Tod ihres rüstigen und verdienstvollen Mitarbeiters Hrn. Dr. VICTOR KRAUSE einen schmerzlichen Verlust erlitten, um so schmerzlicher, als dadurch zunächst wieder der 2. Band der *Capitularia regum Francorum* betroffen wird, der durch die Erkrankung des Hrn. Prof. BORETIUS schon einmal eine lange Hemmung erlitten hatte. Dennoch hoffen wir, das nur zum Theil abgeschlossene Sachregister sowie die fehlende Einleitung mit Aufzählung der Handschriften noch in diesem Jahre fertig zu stellen. Die Ausgabe des *Benedictus Levita*, für welche KRAUSE im Winter vor einem Jahre eine Reise nach Rom unternommen hatte, ist dem Privatdocenten Hrn. Dr. EMIL SECKEL in Berlin übertragen worden.

Für die grosse Ausgabe der *Leges Wisigothorum* hat Hr. Prof. ZEUMER im Frühling 1895 in Paris den *Codex Euricianus* und andere Handschriften verglichen, gefördert durch die stets von Neuem zu rühmende Gefälligkeit der HH. DELISLE und HENRI OMONT, welcher letzterer besonders auch Hrn. Dr. KRUSCH durch vielfache Auskünfte verpflichtete. Der Druck kann vielleicht schon in diesem Geschäftsjahre beginnen, während die Geschichte der westgothischen Gesetzgebung einer besonderen Ausführung vorbehalten bleibt. Mit der neuen Ausgabe der *Lex Baiuvariorum* ist der Prof. Frhr. von SCHWIND in Innsbruck betraut, der in den Osterferien 1897 deshalb die italienischen Bibliotheken zu besuchen gedenkt.

Von den durch Hrn. Dr. SCHWALM in Göttingen weiter geführten *Constitutiones imperatorum* steht der Druck des 2. Bandes im Register. Hr. Dr. SCHAUS hat sich an den Correcturen desselben in erspriesslicher Weise betheiligt. Für den 3. Band sind noch manche Nachträge erforderlich, bevor er druckreif werden kann, für den 4., zumal die Zeit Ludwig's des Baiern, eine Archivreise nach München und an den Rhein, welche im nächsten Sommer stattfinden soll. Ein neuer Mitarbeiter bleibt für diese Abtheilung ein hoffentlich in nicht allzu ferner Zeit zu befriedigendes Bedürfniss. Auch für die *Leges* ebenso wie für die *Scriptores* hat die Reise des Hrn. Dr. HAMPE nach England vielfältigen Ertrag geliefert, werthvolle Beiträge aus England und Frankreich verdanken wir für die *Constitutiones imperatorum* auch dem Hrn. Dr. HERM. HERRE in München.

In der Abtheilung *Diplomata* hat Hr. Prof. BRESSLAU, unterstützt von den Mitarbeitern BLOCH und MEYER, den Druck der Urkunden Heinrich's II. langsam, doch stetig fortgesetzt. Während er selbst dafür in Paris und Besançon einige Nachträge sammelte, besuchte BLOCH die Archive von Vercelli, Novara, Pavia, Mailand. Durch seine Entdeckungen ist der hervorragende Antheil, welchen Bischof Leo von Vercelli unter Otto III. und Heinrich an der Abfassung von Königsurkunden gehabt hat, klar hervorgetreten und wird in einer Abhandlung des neuen Archivs näher beleuchtet werden.

Für die von Hrn. Prof. MÜHLBACHER zu bearbeitenden Karolingerurkunden hat sein Mitarbeiter Dr. DOPSCH von Ende März bis Mitte October 1895 einen grossen Theil Italiens bis hinab nach Neapel bereist und neben einigen unbekanntem Stücken für viele bekannte bessere Formen der Überlieferung gefunden. Eben jetzt wird zu dem gleichen Zwecke Venedig und Friaul, das noch fehlte, von ihm nachgeholt. Unter den Vorständen, welche seine Zwecke in gefälliger Weise förderten, sind besonders P. EHRLÉ von der Vaticana und ARCIPRETE TONONI in Piacenza rühmend hervorzuheben. Eine empfindliche Einbusse erlitten die Arbeiten des Hrn. MÜHLBACHER durch die Berufung seines zweiten Mitarbeiters M. TANGEL als Professor nach Marburg, doch wird derselbe von dort aus benachbarte Gebiete wie Fulda und Hersfeld, Trier und Prüm noch ferner bearbeiten, und in Wien ist in der Person des Dr. MAX SCHEDY ein anderer Hilfsarbeiter an seine Stelle getreten. Eine Reise des Hrn. Dr. DOPSCH nach Belgien und dem nördlichen Frankreich wird für das nächste Jahr erforderlich.

Von den Hrn. Prof. SCHEFFER-BOICHORST für die Vervollständigung der staufischen Königsurkunden bewilligten Mitteln hat er selbst mit günstigem Erfolge in Unteritalien und Sicilien eine Anzahl Archive besucht, und sein Mitarbeiter SCHAUS hat zu demselben Zweck im

November bis Januar das obere Italien bereist. Einige weitere Stücke lieferte auch Hr. Dr. BLOCH.

In der Abtheilung *Epistolae* hat, nachdem der Text des *Registrum Gregorii* zu Ende gedruckt war, Hr. Dr. HARTMANN in Wien mit Hilfe des Doctorandus WENGER seine Arbeiten an dem Register fortgesetzt, welches ein sorgfältig ausgeführtes Bild aller sprachlichen Eigenthümlichkeiten Gregor's darbieten soll. Die Vollendung des Druckes darf im Laufe des Jahres erwartet werden.

Für den 5. Band der *Epistolae* hat zwar Hr. Dr. HAMPE die Briefe Einhard's, Frothar's. sowie einen Theil der päpstlichen druckfertig gemacht, während anderes von mir vorbereitet wurde, allein die Unzulänglichkeit unserer Sammlungen nöthigte doch vor allem, neues Material herbeizuschaffen. So begab sich denn Hr. Dr. HAMPE nach einem kleineren Ausfluge nach München und Karlsruhe im Mai von Mitte Juli 1895 bis in den Februar 1896 nach England, um in umfassenderer Weise, als es seit langer Zeit geschehen war, die dortigen Bibliotheken für die verschiedenen Abtheilungen zu durchsuchen. Eine hervorragende Stelle nahm darunter wegen der stets drohenden Gefahr einer Zersplitterung ihrer Bestände die jetzt dem Mr. FENWICK gehörende Bibliothek in Cheltenham ein, der allein 34 Tage gewidmet wurden. Ein ausführlicher Bericht über diese besonders auch für das 13. Jahrhundert fruchtbare Reise ist in Vorbereitung. Von der wichtigen und durch ihre Tironischen Noten schwierigen Handschrift des Servatus Lupus in Paris verdanken wir dem Prof. DE VRIES in Leiden eine ungemein sorgfältige Vergleichung. Eine kürzere Reise nach Brüssel und Paris würde für diesen und den folgenden Band noch wünschenswerth sein.

In der Abtheilung *Antiquitates* hat Hr. Prof. HERZBERG-FRÄNKEL in Czernowitz durch einen Urlaub für den Sommer endlich die nöthige Musse gewonnen, um das schon lange vorbereitete Register der Salzburger Todtenbücher zu Ende zu führen, doch bedarf es wegen der darin zu gebenden Erläuterungen einer Reise auf einige österreichische Bibliotheken. Von dem durch Hrn. Dr. TRAUBE in München herausgegebenen 3. Bande der *Poetae latini Carolini* fehlt nur noch das Register, welches Hrn. Dr. NEFF als Hilfsarbeiter übertragen ist. Für den 4. Band der *Poetae* ist Hr. Dr. VON WINTERFELD hierselbst, als Mitarbeiter seit einem Jahre eingetreten, hierzu durch eingehendes Studium der altrömischen wie der mittelalterlichen Dichter besonders berufen. Er hat sich seiner Aufgabe auch mit so nachhaltigem Eifer unterzogen, dass der Druck der ersten, den Schluss der karolingischen Zeit enthaltenden Hälfte vielleicht noch in diesem Geschäftsjahre beginnen kann. Eine nochmalige Vergleichung der Handschrift der *Gesta Be-*

rengariü in Venedig besorgte Hr. Dr. SCHAUS auf seiner Reise, Gedichte aus dem Ende des 10. Jahrhunderts in Vercelli verglich Hr. Dr. BLOCH.

Das Neue Archiv hat unter der Leitung des Hrn. Prof. BRESSLAU in dem erweiterten Umfange von 50 Bogen seinen geregelt Fortgang gehabt und gebietet nach wie vor über eine reiche Fülle werthvoller Zusendungen. In den Redactionsausschuss ist an Stelle des Hrn. VON SYBEL Hr. Prof. SCHEFFER-BOICHORST eingetreten.

Vergleichungen verdanken wir ausser den schon Genannten besonders noch den HH. LEBÈGUE in Paris, Mons. AMELLI in Monte Cassino, Dr. JUL. KOCH in Rom, Prof. PIRENNE in Gent, Canonicus TRUCHET in St. Jean de Maurienne. Hr. Prof. HOLDER-EGGER wurde bei seinen Arbeiten auf der Bibliothek in Jena von Hrn. Oberbibliothekar Dr. MÜLLER in zuvorkommender Weise unterstützt und bei seinen Erfurter Studien von Hrn. Oberlehrer Dr. BEYER daselbst. Aus Magdeburg besorgten ihm die Archivare HH. Dr. THEUNER und Dr. LIEBE Abschriften.

Allen diesen Herren, ganz vorzüglich aber auch dem Auswärtigen Amte des Deutschen Reiches für seine stets gefällige Vermittelung und vielen Archiv- und Bibliotheksvorständen des In- und Auslandes, unter denen namentlich Paris, Brüssel, Gent zu erwähnen sind, sei unser wärmster Dank gewidmet.

Eine trilingue Inschrift von Philae.

VON HENRY GEORGE LYONS und LUDWIG BORCHARDT.

(Vorgelegt von Hrn. ERMAN am 26. März [s. oben S. 393].)

Hierzu Taf. I und II.

Die von der aegyptischen Regierung unternommenen Ausgrabungen auf der Insel Philae haben unter anderen Funden von wissenschaftlicher Bedeutung in den letzten Wochen ein Denkmal zu Tage gefördert, dessen historische Wichtigkeit es uns nahe legt, dasselbe hier vor der zu erwartenden Gesamtpublication der diesjährigen Ausgrabungsergebnisse besonders zu veröffentlichen.

Im Norden der Insel wurde nämlich vor dem westlich vom Stadthor gelegenen Tempel des Augustus¹, nachdem die dort befindlichen koptischen Hausruinen fortgeräumt worden waren, in der Axe des Tempels etwa 11^m vor der Front desselben — s. die umstehende Skizze — in dem alten Pflaster aus Sandsteinplatten ein Viereck von eingelegten Granitschwellen vorgefunden, auf welchem wohl früher ein Altar, der Sockel einer Statue oder etwas Ähnliches gestanden hatte. Zwei dieser Granitschwellen — dieselben sind durch Schraffur in der Zeichnung be-

¹ Die Weihinschrift auf dem herabgestürzten vorderen Architrav dieses Tempels lautet:

ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΚΑΙΣΑΡΙΣΕΒΑΣΤΩΙΣΩΤΗΡΙΚΑΙΕΥΕΡΓΕΤΗΛΙΗ
ΕΠΙΠΟΠΛΙΟΥΡΟΒΡΙΟΥΒΑΡΒΑΡΟΥ

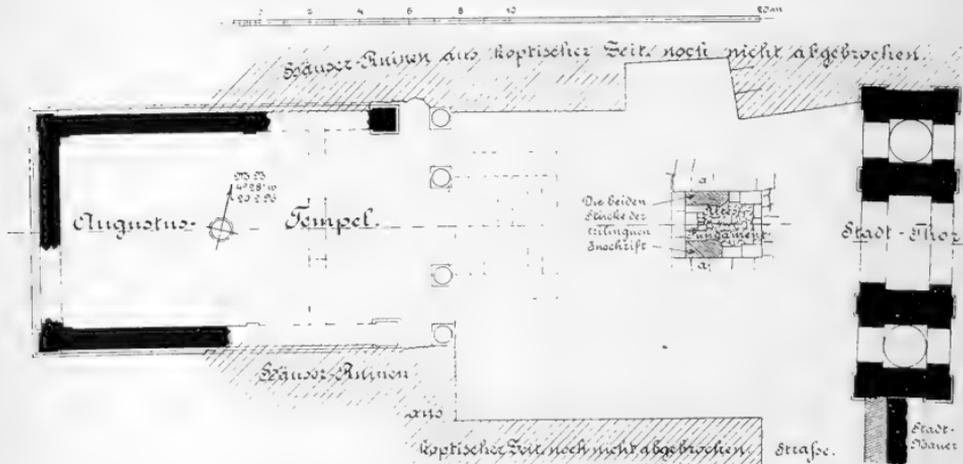
Auf drei zusammengehörigen Bruchstücken einer Inschrift, welche hier in koptischen Häusern verbaut waren, steht ferner:

1. ΑΥΤΟΚΡΑ
2. ΥΡ
- 3.
4. ΤΟΝΩΤΗΡΑΚΑΙΕΥΕΡΓΕΤΗΝ
5. ΘΙΑΠΟΦΙΛΩΝΚΑΙΩΔΕΚΑΧΟΙΝΟΥ

Der fragliche Tempel ist also augenscheinlich dem Kaiser Augustus in seinem 18. Jahre unter dem Praefecten P. Rubrius Barbarus von den Bewohnern Philae's und des Dekaschoenos erbaut worden.

sonders hervorgehoben — zeigten nach oberflächlicher Reinigung auf der nach oben liegenden Seite Schriftspuren und wurden daher zur näheren Untersuchung aus dem sie umgebenden Pflaster herausgehoben¹. Sie enthalten die in drei Sprachen — aegyptisch, lateinisch und griechisch — abgefasste, vom ersten Jahre des Augustus datirte Siegesinschrift des ersten römischen Praefecten von Aegypten, des C. Cornelius Gallus.

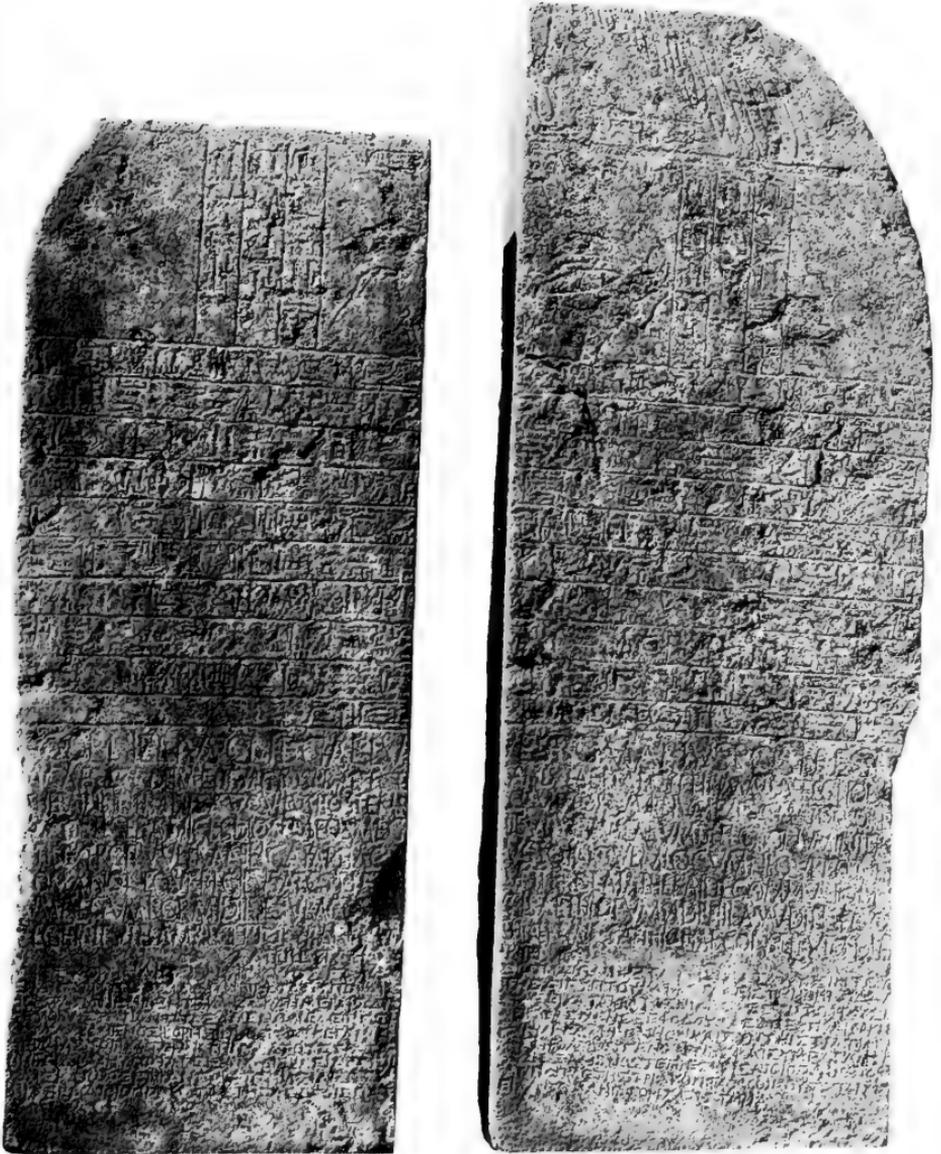
Diese Stele, deren Gesamtansicht Taf. I zeigt, bestand ursprünglich aus einer grossen, vorn und an den vorderen Kanten glatt bearbei-



teten, auf den Seiten und hinten rauh gelassenen Platte von Granit, wie solcher in Assuan nahe bei Philae gebrochen wurde. Ursprünglich war sie also dazu bestimmt, in irgend eine Wand eingelassen zu werden. Vielleicht schon bei Erbauung des Augustustempels, also im Jahre 18 dieses Herrschers, wurde die Stele jedoch der Länge nach durchgesprengt und, nachdem die Bruchflächen wieder bearbeitet waren, in das Fundament des Bauwerks vor dem Tempel verbaut. Hierbei wurden auch Stücke der oberen Rundung, sowie an einigen Stellen Theile der unteren Aussenkanten der beiden Stelenhälften abgearbeitet. In ihrem heutigen Zustande misst die rechte Hälfte der Stele $1^m 54 \times 0^m 56$, die linke $1^m 37 \times 0^m 52$. Die Dicke ist durchschnittlich $0^m 35$. Die Breite des in der Mitte in Folge der Wiederbearbeitung der Bruchflächen fehlenden Streifens lässt sich auf etwa $0^m 08$ bestimmen. Die Dimensionen der Stele waren demnach früher rund $1^m 65 \times 1^m 16$.

Die obere Rundung des Steines wurde ehemals ausgefüllt durch die auf fast allen aegyptischen Stelen übliche Darstellung der geflügelten

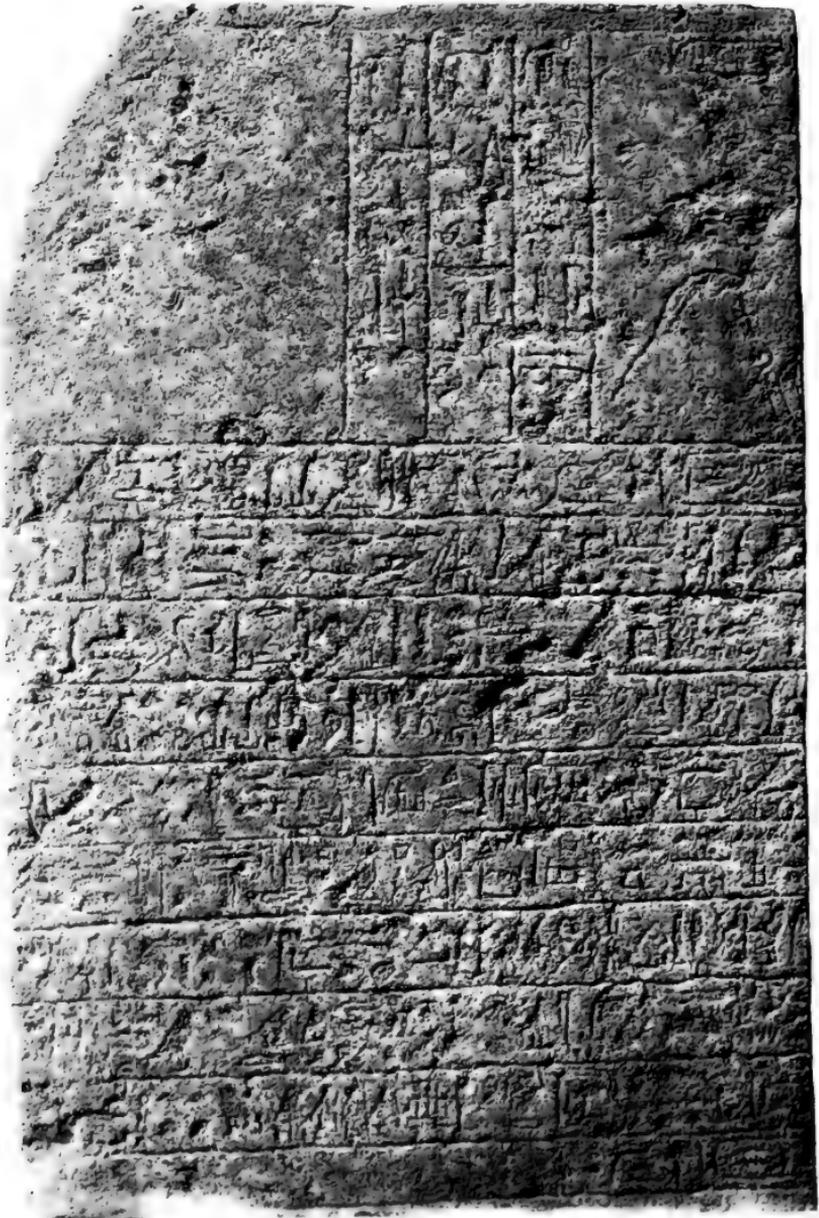
¹ Die übrigen Granitstücke wurden natürlich auch herausgenommen, zeigten aber keine Inschriften; nur ein ganz kleines Bruchstück, mit der Darstellung einiger Federn der geflügelten Sonnenscheibe, kam noch zum Vorschein.



G. LYONS und L. BORCHARDT: Eine trilingue Inschrift von Philae.



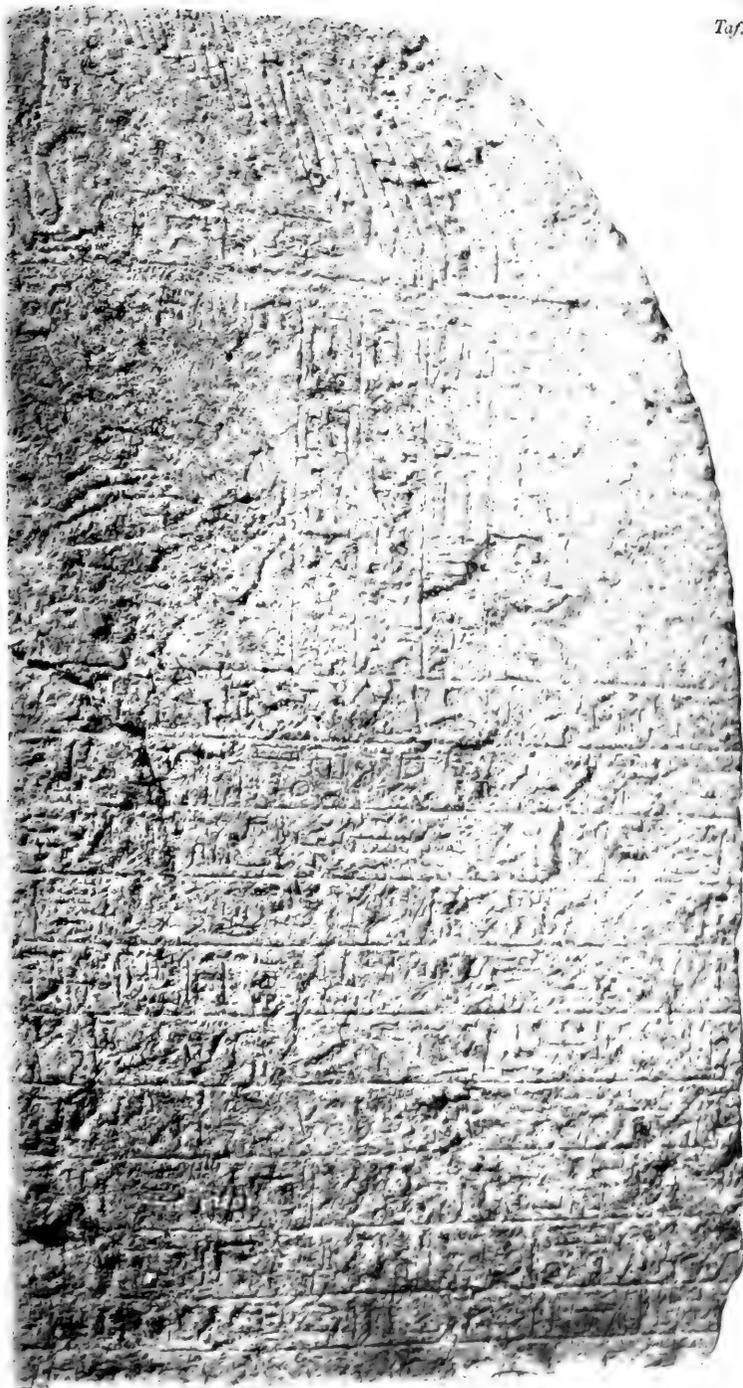
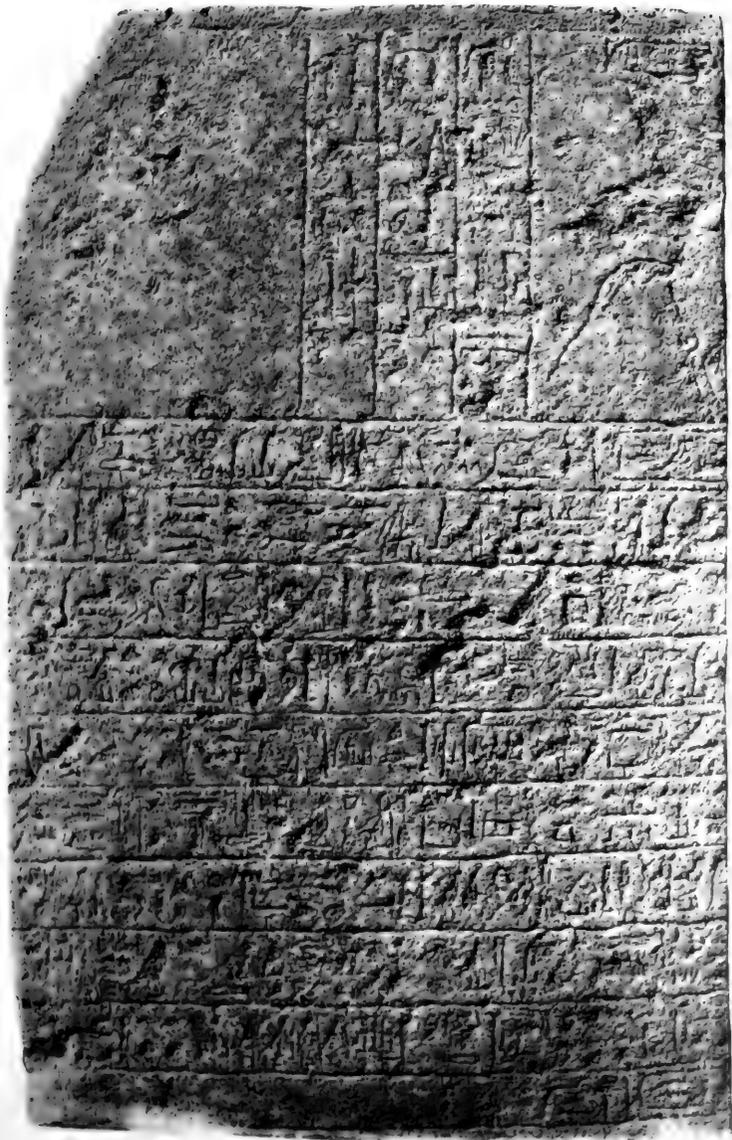






trilingue Inschrift von Philae.





G. LYONS und L. BORCHARDI: Eine trilingue Inschrift von Philae.



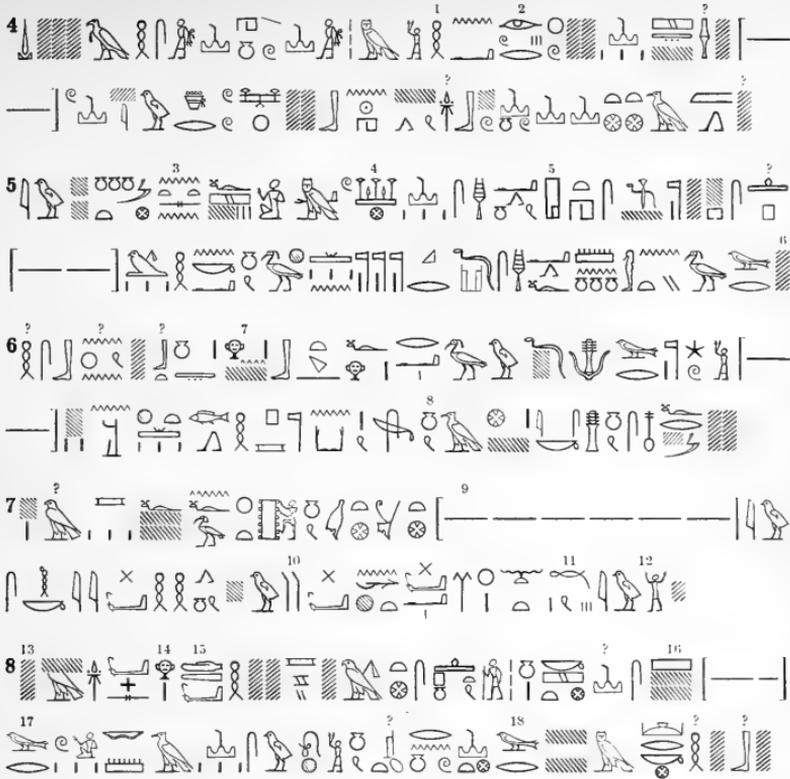
Rechts von dem Bilde (nach links gewendet):



Links davon (nach rechts gewendet):



¹ Die übliche späte Verwechslung von \square und \square , die die Inschrift auch bei dem Determinativ hat; doch sieht das Zeichen oft auch wie \square aus. — ² Es wird ??? zu lesen sein, wie Augustus auch sonst heisst (LEPS. Könb. 729 n.). — ³ Das Schild enthielt noch einen anderen Namen vor *Kaīrap*. — ⁴ So (d. h. $\overline{\text{---}}$) ist wohl zu lesen, wenn auch die das *nb* vertretende Schlange sehr unförmlich gerathen ist. — ⁵ In dem εε (*um?*) noch ein kleines Zeichen. — ⁶ Anscheinend zwei Zeichen, das erste senkrecht, die nicht zu dem erwarteten --- passen. — ⁷ Unter --- glaubt man --- oder etwas Ähnliches zu sehen. — ⁸ Ob --- ? — ⁹ --- oder Zeichen von ähnlicher Lage. — ¹⁰ Statt --- kann es auch --- oder ähnlich heissen. — ¹¹ --- ? --- ? — ¹² So BORCHARDT nach dem Original. — ¹³ Bis zur Lücke eigentlich nur --- sicher. — ¹⁴ --- unsicher. — ¹⁵ Oder --- ? — ¹⁶ Nicht --- .



¹ Oder   ² Lies  für  ³ In *ntt sn* sind nur die zwei *n* und das zweite *t* sicher; die nächste Gruppe könnte man wohl auch  „Grenzen“ lesen. — ⁴ Oder  ⁵ Oder ein Zeichen für Kapelle? — ⁶ Das seltsame Zeichen ist vielleicht ein entstelltes . — ⁷  zweifelhaft, der Strich unter  mag ein  sein. — ⁸  fraglich. — ⁹ Die ersten vier Gruppen sind erhalten, lassen aber jede Deutung zu. — ¹⁰ Oder  ¹¹  Borchardt liest  . — ¹²  sehr fraglich; Borchardt . — ¹³ Das erste Zeichen ein senkrechtes wie , die folgende Gruppe könnte u. a. etwa  sein; an Stelle des  ist vielleicht  mit einem Zeichen darunter zu lesen. — ¹⁴ Oder  ? — ¹⁵ Man möchte *dr* lesen. — ¹⁶ Unter dem  ein Zeichen wie ein grosses , vielleicht ein missrathenes . — ¹⁷ Von dem *wr* ist nur das Ende erhalten, doch ist die Lesung sicher. — ¹⁸ Man ist versucht das obere Zeichen  zu lesen.



Zu der hieroglyphischen Inschrift.

VON ADOLF ERMAN.

Eine zusammenhängende Übersetzung der hieroglyphischen Inschrift lässt sich nicht geben, da die Lücken und zweifelhaften Lesungen überall den Zusammenhang unterbrechen. Was sich mit einiger Sicherheit verstehen lässt, ist etwa folgendes.

Im Jahre 1, im 4. Wintermonat (dem sogenannten Pharmuthi) am 20. Tage, unter der Majestät des »schönen Jünglings, des, des Herrschers [der Herrscher] Caesar«, des ewig lebenden. Es (?) war ein starker Fürst, der Herr der beiden Länder, mit [starkem?] Arm, der sein [Erbe?] ergreift, er thut Aegypten wohl und das Land Mr¹⁰ ist mit seiner Schönheit überfluthet; er thut Gutes dem-Lande und das-Land. Er hat die Fremdländer ergriffen, ein Bogen¹¹ tapfer im [Kampfe?], stark Er hat in Schrecken zerstört, die schlagend.

Von hier an — der Mitte von Z. 3 — sind nur noch einzelne Worte zu erkennen, die sich alle auf Kampf und kriegerische Macht beziehen. Er ist wie Horus. Er bezwingt das Land P-ànt (was vielleicht in

¹ Unter dem vielleicht ein ; das zu gross. — ² Beide fraglich. — ³ fraglich. — ⁴ statt ? — ⁵ Oder ? — ⁶ kann auch und sein; auch , aber nicht wohl . — ⁷ n fraglich. — ⁸ Man könnte das Folgende wohl lesen. — ⁹ Ob das Schild mit begann, ist nicht sicher zu ersehen; anstatt srs stehen zwei unlesbare Striche.

¹⁰ Name Aegyptens; aus Steph. Byz. s. v. Δέλα darf man wohl schliessen, dass er in dieser Zeit besonders für das Delta verwendet wurde.

¹¹ So hat der Text, doch wüsste ich nicht, dass man *smr* sonst so für den Schützen gebrauchte.

<p>C · CORNELIVS · CN · F · GALLV A · CAESARE · DEIVI · F · DEVICTOS · PRAEFECT THEBAIDIS · INTRA · DIES · XV · QVIBVS · HOSTEM · V DS · COPTI · CERAMICES · DIOSPOLEOS · MEG CTIS · EXERCITV · VLTRA · NILI · CATARHACTE · E ROMANO · NEQVE · REGIBVS · AEGYPTI · VM · REGVM · FORMIDINE · SVBACT / / LEG REGE · IN · TVTELAM · RECEPTo · TYRANI TR · PATRIEIS · ET · NIL</p>	<p>IES · ROMANVS · POSI · REGE^{sic} ANDRAE · ET · AEGYPTI · PRIMVS · DEFECTIONI CIE · VICTOR · V · VRBIVM · EXPVGNATOR · BORE HEV · DVCIBVS · EARVM · DEFECTIONVM · INTERF VCTO · IN · QVEM · LOCVM · NEQVE · POPVLC VNT · PROLATA · THEBAIDE · COMMVNI · OMN GIS · AETHIOVVM · AD · PHILAS · AVDITIS · EOQ · CHOEN / NI // AETHIOPIAE · CONSTITVTO · DIE 𐩀𐩢𐩨𐩣 ΣΡΩΜΑΙΩΝΜΕΤΑΤΗΝΚΑΤΑΛΥΣΙΝΤΩΝ ΤΗΣΑΙΓΥΠΤΟΥΚΑΤΑΣΤΑΘΕΙΣΤΗΝΘΗΒΑΙΔΑ / ΑΤΑΞΕΙΚΑΤΑΡΑΤΟΣΝΙΚΗΣΑΣΣΥΝΤΩΤΟΥΣΙ ΛΕΙΣΤΑΣΜΕΝΕΞΕΦΟΔΟΥΤΑΣΔΕΕΚΠΟΛΙΟΡΚΙ ΛΙΝΜΕΓΑΛΗΝΟΦΙΗΟΝΚΑΙΣΥΝΤΗΣΙΣΤΡΑΤΙΑΙΝ ΑΣΠΡΟΥΤΟΥΓΕΝΟΜΕΝΗΣΚΑΙΣΥΜΠΑΣΑΝΤΙ ΑΣΔΕΞΑΜΕΝΟΣΤΕΠΡΕΣΒΕΙΣΑΙΘΙΟΠΩΝΕΝΦΙ ΡΑΝΝΟΝΤΕΤΗΣΤΡΙΑΚΟΝΤΑΣΧΟΙΝΟΥΤΟΠΑΡΧΙ / ΕΙΛΩΣΥΝΛΗΠΤΟΡΙΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ</p>
<p>10 ΑΙΟΣΚΟΡΝΗΛΙΟΣΓΝΑΙΟΥΥΙΟΣΓΑΛ / ΕΝΑΙΓΥΠΤΩΙΒΑΣΙΛΕΩΝΠΡΩΤΟΣΥΠΟΚΑΙΣ ΠΟΣΤΑΣΑΝΕΝΠΕΤΕΚΑΙΔΕΚΑΗΜΕΡΑΙΣΔΙΣ ΓΕΜΟΝΑΣΤΩΝΑΝΤΙΤΑΞΑΜΕΝΩΝΕΛΕΙΝΠΕΝ ΚΑΤΑΛΑΘΟΜΕΝΟΣΒΟΡΗΣΙΝΚΟΠΤΟΝΚΕΡΑΜΙΚΗ ΠΕΡΑΣΤΟΝΚΑΤΑΡΑΚΤΗΝΑΒΑΤΟΥΣΤΡΑΤΙ 15 ΘΗΒΑΙΔΑΜΗΥΠΟΤΑΓΕΙΣΑΝΤΟΙΣΒΑΣΙΛΕΥΣΙΙ ΛΑΙΣΚΑΙΠΡΟΞΕΝΙΑΝΠΑΡΑΤΟΥΒΑΣΙΛΕΩΣΑ ΜΙΑΣΕΝΑΙΘΙΟΠΙΑΙΡΑΤΑΣΤΗΣΑΣΘΕΟΙΣΠΑΤ</p>	<p>ΣΡΩΜΑΙΩΝΜΕΤΑΤΗΝΚΑΤΑΛΥΣΙΝΤΩΝ ΤΗΣΑΙΓΥΠΤΟΥΚΑΤΑΣΤΑΘΕΙΣΤΗΝΘΗΒΑΙΔΑ / ΑΤΑΞΕΙΚΑΤΑΡΑΤΟΣΝΙΚΗΣΑΣΣΥΝΤΩΤΟΥΣΙ ΛΕΙΣΤΑΣΜΕΝΕΞΕΦΟΔΟΥΤΑΣΔΕΕΚΠΟΛΙΟΡΚΙ ΛΙΝΜΕΓΑΛΗΝΟΦΙΗΟΝΚΑΙΣΥΝΤΗΣΙΣΤΡΑΤΙΑΙΝ ΑΣΠΡΟΥΤΟΥΓΕΝΟΜΕΝΗΣΚΑΙΣΥΜΠΑΣΑΝΤΙ ΑΣΔΕΞΑΜΕΝΟΣΤΕΠΡΕΣΒΕΙΣΑΙΘΙΟΠΩΝΕΝΦΙ ΡΑΝΝΟΝΤΕΤΗΣΤΡΙΑΚΟΝΤΑΣΧΟΙΝΟΥΤΟΠΑΡΧΙ / ΕΙΛΩΣΥΝΛΗΠΤΟΡΙΧΑΡΙΣΤΗΡΙΑ</p>

Varianten des Hrn. Borchardt: Z. 3 HOSTEM · S CIP — 6 AEGYPTI · E (nach dem Abkatsch elder Rest eines A oder S) — 8 IVF // (statt NI) «sehr unsicher» — 9 PI (nach 𐩀𐩢) «ganz unsicher» — 17 E (nach ΒΑΣΙΛΕΩΣ) «fraglich».

Fassen wir noch einmal zusammen, was wir von dem Inhalt der Inschrift verstanden haben:

1. Am 20. Pharmuthi des Jahres 1 des Kaisers (ist die Stele errichtet).

2. Der Fürst von Aegypten hatte alle Barbaren bezwungen.

3. Auch beschenkte und verehrte er die Götter von Elephantine.

4. Er führte einen Krieg gegen die Fürsten von Aethiopien und that danach irgend etwas bei den Göttern von Philae.

5. Der dies gethan hat, ist der Kaiser.

Diesem Inhalt entsprechend sind oben auf der Stele dargestellt oder doch durch Inschriften angedeutet:

1. *Der Fürst des Landes Mr¹ und [Ober-] und Unteraegyptens*
. . . . Caesar.

2. Die Götter von Elephantine: Chnum, Satis und Anukis.

3. Die Götter von Philae: Osiris, Isis und Horus.

Wenn der hieroglyphische Text eine Wiedergabe des lateinisch-griechischen sein sollte, woran man ja nach der ganzen Anlage des Denkmals nicht wohl zweifeln kann², so ist Cornelius Gallus schlecht genug von den philensischen Priestern bedient worden.

Sie haben seinen Feldzug in Aegypten mit Stillschweigen übergangen, haben seine Thaten gegen das Aethiopenreich nur in allgemeinen Redewendungen erzählt und haben, was das Auffallendste ist, ihn selbst ganz aus der Inschrift beseitigt. Für die beiden ersten Abweichungen werden politische Rücksichten maassgebend gewesen sein; die Priester von Philae konnten doch nicht wohl das Verderben Theben's feiern und thaten gut, auch den Aethiopenkönig nicht zu kränken, für den ihr Tempel vor anderen eine heilige Stätte war. Dagegen brauchen wir es nicht aus politischem Hass oder gar aus kluger Vorsicht zu erklären, wenn an Stelle des siegreichen Praefecten durchweg der Kaiser genannt ist, als sei dieser selbst in Elephantine gewesen und habe die Aethiopen bekriegt und habe ihre Gesandten in Philae empfangen. Diese für unser Gefühl ungeheuerliche Änderung³ wird den philensischen Priestern vielmehr als ziemlich selbstverständlich erschienen sein, denn es wäre ja gegen alles Herkommen gewesen, wenn sie in einer Inschrift an heiliger Stätte die

¹ Vergl. das oben S. 474 Anm. 10 bemerkte.

² Auch das Äussere entspricht dem der mehrsprachigen Ptolemäerinschriften, zu oberst die hieroglyphische Redaction, darunter die anderen.

³ Man könnte denken, die Inschrift nenne zwar den Gallus nicht, beziehe sich aber doch auf ihn und nicht auf den Kaiser und man könnte dafür anführen:

1. die Art, wie nach der Nennung des Kaisers im Datum, mit einem „es war

kriegerischen Thaten eines Unterthanen verewigt hätten. Sie haben diese Siegesinschrift einfach nach dem Schema verfertigt, nach dem schon unter den Thutmosis und Amenophis die Erfolge des aegyptischen Heeres verewigt wurden: erst das Datum mit dem Königsnamen, dann an diesen sich knüpfend eine poetische Schilderung der Macht des Herrschers, dann ein Hinweis auf die neueste That und als Beschluss wieder der Name des Königs. Das alles mit Übergehug aller Einzelheiten, die ja die poetische Färbung des Textes beeinträchtigen könnten, und selbstverständlich ohne Erwähnung der Feldherren, die zu dem Siege verholfen haben; von dem hochgeschraubten Standpunkt dieser Poesie aus giebt es eben in der Welt nur Götter, die zum Siege verhelfen, den Pharao, der ihn erringt, und elende Barbaren, die er vernichtet.

Die Priester von Philae sind also nur nach ihren alten Überlieferungen verfahren, als sie den Feldzug des Gallus in so eigenenthümlicher Weise verherrlicht haben. Ob er selbst mit dieser Fassung der hieroglyphischen Inschrift einverstanden gewesen wäre, ist freilich zu bezweifeln, aber vielleicht hat er nie erfahren, was die Priester der »reinen Stätte« in ihren »Gottesworten« auf sein Denkmal geschrieben haben.

Zu der lateinisch-griechischen Inschrift.

VON OTTO HIRSCHFELD.

C. Cornelius Cn. f. Gallu[s] eq[ui]s Romanus, pos[it] reges a Caesare Deiri f. devictos praefect[us] Alex[andreae] et Aegypti primus, defectioni[s] Thebaidis intradies XV, quibus hostem v[ic]it bis a[nc]ie, victor. Vurbium expugnator: Bore[se]os, Capti, Ceramices, Diospoleos Meg[ales], Op[h]ieiu, ducibus earum defectionum interf[e]ctis, exercitu ultra Nili catarhacte[n] trans[du]cto, in quem locum neque populo Romano neque regibus Aegypti [arma ante s]unt prolata, Thebaide communi omn[i]um regum formidine subact[a], leg[at]is re[gi]s Aethiopum ad Philas auditis eo[que] rege in tutelam recepto, tyrann[o] Tr[iakontas]choen[i] . . . Aethiopiae constituto, Die[is] patrieis et Nil[o] adiutori [d(onum) d(at)?].

ein Fürst fortgefahren wird, als sei dieser Fürst eine von dem Kaiser verschiedene Person;

z. den Titel  »Fürst«, der für einen Herrscher Aegyptens zu gering erscheint.

Gegen das erste Bedenken ist aber zu erinnern, dass, wie schon oben bemerkt, der Periodenbau der Inschrift bei ihrer Lückenhaftigkeit unklar bleibt, so dass wir nicht wissen, ob diese Übersetzung »es war« des *wenn* richtig ist. Es könnte z. B. auch als Hülfverbum zu einem im Folgenden stehenden Verbum gehören.

Das Bedenken gegen den Titel »Fürst« erledigt sich durch die Beischrift des Reliefs, wo der Kaiser den gleichen Titel trägt; der späte Hierogrammat von Philae muss also in dem Worte mehr gesehen haben als seine Vorfahren.

10 [Γ]άιος Κορνήλιος Γναίου υἱὸς Γάλλ[ος ἰππεύ]ς Ῥωμαίων, μετὰ τὴν κατάλυσιν τῶν
 ἐν Αἰγύπτῳ βασιλέων πρῶτος ὑπὸ Καίσι[αρος] τῆς Αἰγύπτου κατασταθείς, τὴν Θηβαΐδα ἀ-
 ποστᾶσαν ἐν πεντεκαίδεκα ἡμέραις οἷς [ἐν παρ]ατάξει κατὰ κράτος νικήσας σὺν τῷ τοῦς ἡ-
 γεμόνας τῶν ἀντιταξαμένων ἐλεῖν, πέν[τε πό]λεις τὰς μὲν ἐξ ἐφόδου, τὰς δὲ ἐκ πολιορκί[ας]
 καταλαβόμενος, Βορηΐσιν, Κόπτον, Κεραμική[ν, Διόσπ]ολιν μεγάλην, Ὀφιῆον, καὶ σὺν τῇ στρατιᾷ ὑ-
 15 περάρας τὸν καταράκτιν Ἀβάτου, στρατ[είας οὐδεμι]ᾶς πρὸ αὐτοῦ γενομένης καὶ σύμψασαν τῆ[ν]
 Θηβαΐδα μὴ ὑποταγεῖσαν τοῖς βασιλεῦσιν [ὑποτάξ]ας, δεξιμένους τε πέρσειβι Αἰθίοπων ἐν Φί-
 λαις καὶ προξενίαν παρὰ τοῦ βασιλέως λαβόν, τύραννον τε τῆς Τριακοντασχοῖνου τοπαρχία[s]
 μᾶς ἐν Αἰθιοπία κατατίσας, Θεοῖς πατ[ρίοις, Ν]εῖλω συνλήτορι χαριστήρια.

An die vorstehende Darlegung schliesse ich einige Bemerkungen zu dem lateinischen und griechischen Text an¹. Der erstere ist, wie es der Sprache des herrschenden Volkes gebührt, in grösserer Schrift vor den griechischen gestellt; dem Hieroglyphentext ist freilich vor beiden der Vorrang gelassen worden. Die Abweichungen in der Fassung deuten auf eine einigermassen selbständige Redaction beider Texte: die griechischen Worte τὰς μὲν ἐξ ἐφόδου, τὰς δὲ ἐκ πολιορκίας καταλαβόμενος sind im Lateinischen nur durch das Wort *expugnator* wiedergegeben, dagegen steht für die vollere und prahlere Fassung im Lateinischen: *exercitu ultra Nili catarhacte[n trans] ducto, in quem locum neque populo Romano neque regibus Aegypti [arma ante² s]unt prolata, Thebaide, communi omni[i]um regum formidine subact[α]* im griechischen Text: σὺν τῇ στρατιᾷ ὑπεράρας τὸν καταράκτιν Ἀβάτου³ στρατ[είας] οὐδεμιᾶς πρὸ αὐτοῦ γενομένης καὶ σύμψασαν τῆ[ν] Θηβαΐδα μὴ ὑποταγεῖσαν τοῖς βασιλεῦσιν [ὑποτάξ]ας.

Die Herstellung des Textes ist im Wesentlichen gesichert; in dem mittleren Bruch sind, abgesehen von der ersten grösser geschriebenen Zeile, etwa sechs bis acht Buchstaben zu Grunde gegangen. Zweifelhafte bleibt die Ergänzung in Z. 8, wo nach dem Abklatsch NI// vor AETHIOPIAE gestanden zu haben scheint. Im griechischen Text ist die Lesung: Τριακοντασχοῖνου τοπαρχία[s] μᾶς ἐν Αἰθιοπία unzweifelhaft; man könnte daher daran denken, [u]n[i]us einzusetzen, doch wäre einerseits diese Bezeichnung recht anstössig, andererseits ist dann für den letzten Buchstaben von *Triakontaschoen[i]* kein Raum vorhanden. Daher ist wohl mit MASPERO⁴ [i]n f[ine] zu schreiben, wenn auch

¹ Publicirt ist dieser Theil der Inschrift, nach einer vorläufigen Copie des Hrn. BORCHARDT, von MAHAFFY im Athenaeum 14. März 1896 mit Nachträgen in der Nummer vom 21. März. Von Hrn. SAYCE, der die Inschrift gesehen hat, ist eine englische Übersetzung ohne den Originaltext in der Academy vom 14. März gegeben worden.

² Für *antea* ist der Raum nicht ausreichend; *signa* für *arma*, wie MAHAFFY ergänzt, ist an sich ebenso zulässig, ich habe das etwas kürzere Wort des Raumes wegen vorgezogen.

³ Über diese nur Priestern zugängliche Nilinsel bei Philae vergl. PIETSCHMANN bei PAULY-WISSOWA s. v.

⁴ Vergl. den vorläufigen Bericht in der Revue critique vom 16. März 1896, den ich während der Drucklegung erhalte.

der Raum dafür knapp ist. — Welches Wort am Schluss der Inschrift dem griechischen *χαριστήρια* entsprochen hat, ist ebenfalls nicht sicher; am nächsten liegt wohl *d(ouum) d(at)*, was auch zu den allerdings sehr unsicheren Buchstabenresten zu stimmen scheint; der Schluss der Zeile war augenscheinlich nicht beschrieben.

Die auf den 20. Pharmuthi des Jahres 1 des Caesar (April 725) datirte Urkunde bietet das älteste Beispiel der Rechnung nach Kaiserjahren: am nächsten steht ein kürzlich von Hrn. KREBS veröffentlichter Papyrus, auf den mich derselbe hinweist, der aus dem dritten Jahre des Kaisers datirt ist¹ und dann zwei demotische Urkunden aus dem siebenten Jahr, in deren einer das erste Jahr des Kaisers erwähnt wird².

Die Schriftformen sind zwar nicht schön, entsprechen aber der Zeit; die Ausführung der griechischen Inschrift verräth freilich geringe Sorgfalt. Auch die Formen *deivi*, *die[is] patrieis* neben Ablativformen auf *is* passen für die Zeit des Augustus³. — Der Name Augustus erscheint auf diesem im Jahre 725 gesetzten Denkmal natürlich nicht; auffallen könnte in einer solchen Inschrift das Fehlen des bereits im Jahre 714 von Caesar angenommenen Praenomen Imperator, doch fehlt es dafür auch aus der späteren Zeit des Kaisers nicht an Beispielen.

Die Persönlichkeit des Mannes, der dieses Monument gesetzt hat, des als Feldherr und Dichter reich begabten Cornelius Gallus, der durch die Freundschaft des jungen Caesar aus niederem Stande zu hohen Würden erhoben, im Jahre 728 durch die kaiserliche Ungnade und das Verdammungsurtheil des Senats zum Selbstmord getrieben wurde, war auch vor Auffindung dieses Documents wohl bekannt⁴. Sein Vorname Gaius wird erst durch unsere Inschrift ganz sicher gestellt. Ebenso nennt ihn Hieronymus zum Jahre 1985 und der Übersetzer des Eutropius Paeanius. Die besten Handschriften des Eutropius (VII, 7) bieten zwar *Gnaeus*, jedoch die andere Handschriftengruppe *G(aius)*, so dass auch Eutropius allem Anschein nach ihm den richtigen Vornamen gegeben hat⁵. Eine fernere Bestätigung bietet die vor etwa 10 Jahren in Rom gefundene Inschrift eines *C. Cornelius Galli libert(us) Hermia*⁶, die demnach auf ihn zu beziehen sein wird.

¹ Aegyptische Urkunden aus den Kgl. Museen zu Berlin II Heft 6 n. 543 Z. 9 und 18.

² Vergl. KRALL Wiener Studien 5 (1883) S. 315; GARDTHAUSEN Augustus II, I S. 245.

³ Vergl. MOMMSEN r. g. d. A.² S. 190.

⁴ Die Schriftstellerzeugnisse bei BECKER Gallus I³ S. 16 ff.; PASCAL in *Rivista di filologia* 16 (1888) S. 399 ff.

⁵ Mit Recht hat daher RUEHL ihn in seine Ausgabe eingesetzt.

⁶ *Bull. comunale di Roma* 1886 p. 332 n. 1367; mir aus dem für die Prosopographie gesammelten Material von Herrn KLEBS mitgetheilt.

Zum ersten Statthalter von Aegypten unmittelbar nach der Eroberung im Jahre 724 berufen, ist Gallus aus dieser Provinz wohl nicht lange vor seiner Katastrophe abberufen worden¹. Der Titel, der ihm hier gegeben wird²: *praefect[us Alex]andreae et Aegypti* (im griechischen Text ist aus Versehen ἑπαρχος ausgefallen) findet sich in Inschriften meines Wissens sonst nicht, so vortrefflich er der Sonderstellung Alexandrias dem übrigen Aegypten gegenüber entspricht, die in dem gesammten Beamtenorganismus des Landes deutlich zur Erscheinung kommt. Ähnlich lautet der Titel bei dem Alexandriner Philo in Flaccum c. 1: ὁ Φλάκκος . . . καθίσταται τῆς Ἀλεξανδρείας καὶ τῆς χώρας ἐπίτροπος und bei Josephus b. J. IV, 10, 6: διέποντι τὴν Αἴγυπτον καὶ τὴν Ἀλεξάνδρειαν Τιβερίῳ Ἀλεξάνδρῳ (vergl. II, 18, 7: ὁ τῆς πόλεως ἡγεμών).

Über die Thaten des Gallus in Aegypten berichtet Strabo XVII, 1, 53 p. 819: Γάλλος μὲν γε Κορνήλιος, ὁ πρῶτος κατασταθεὶς ἑπαρχος τῆς χώρας ὑπὸ Καίσαρος (vergl. die ganz ähnliche Benennung in unserer Inschrift), τὴν τε Ἡρώων πόλιν ἀποσταῶσαν ἐπελθὼν δι' ὀλίγων εἴλε, στάσις τε γενηθεῖσαν ἐν τῇ Θηβαΐδι διὰ τοὺς φόρους ἐν βραχεῖ κατέλυσε. Auf diesen letzteren Zug, der also im April des Jahres 725 bereits beendet war, demnach in die erste Zeit seiner Statthaltschaft fiel, bezieht sich unser Monument³, ein charakteristisches Zeugniß für die ruhmredige Eitelkeit des Mannes, der, wie Dio⁴ berichtet, in ganz Aegypten seine Standbilder errichten und seine Thaten in die Pyramiden eingraben liess. Auf denselben Zug geht wohl auch die Angabe des Ammianus Marcellinus (XVII, 4, 5): *Cornelius Gallus, Octaviano res tenente Romanas, Aegypti procurator exhausit civitatem* (Thebas) *plurimis interceptis*, wenn auch bei Hieronymus die darauf bezügliche Notiz: *Thebae Aegypti usque ad sohum erutae* sich zum Jahre 1990 = 727 u. c. findet⁵. — Die Zeit der Einnahme von Heroonpolis ist nicht bezeugt; dass sie in unserer Inschrift, die offenbar nur den Zug gegen die Thebais zu verherrlichen bestimmt ist, nicht erwähnt wird, berechtigt nicht zu dem Schluss, dass sie erst später erfolgt sei.

¹ Vergl. MOMMSEN a. a. O. S. 106: 'constat Cornelium Gallum primum praefectum recessisse Aegyptum ab a. u. c. 724, maiestatis postulatum esse et manus sibi intulisse a. 728; quo anno provincia abierit, non traditur neque quicquam obstat, quominus anno certe 727 successorem acceperit'.

² Zu [ἱππεύς] Ῥωμαίων vergl. MOMMSEN St.-R. III S. 483.

³ Vergl. oben S. 476: 'vielleicht ist auch von Abgaben oder Tributen die Rede'.

⁴ Dio 53, 23, der zum Jahre 728 die Katastrophe und den Tod des Gallus erzählet: εἰκόνας ἐαυτοῦ ἐν ὄλῃ, ὡς εἰπεῖν, τῇ Αἰγύπτῳ ἔστησε καὶ τὰ ἔργα ὅσα ἐπεποιήκει ἐς τὰς πυραμίδας ἐσέγραψε.

⁵ In der Armenischen Übersetzung des Eusebius (ed. Schoene p. 140) sogar erst zum Jahre 1991 oder 1992: *Thebaica suburbia in Aegypto funditus eversa sunt*. Bei Hieronymus folgt unmittelbar darauf der Selbstmord des Gallus.

Von den in der Inschrift genannten fünf Städten ist Koptos und das als *Διόσπολις μεγάλη* bezeichnete Theben bekannt genug; über die drei anderen Städte theilt mir Hr. SETHE Folgendes mit: 'Boresis ist unbekannt. Die nach Koptos genannte Stadt *Κεραμική* könnte möglicherweise identisch sein mit Ballás, südlich von Koptos, wo sich heute der Hauptsitz der aegyptischen Töpfereien befindet. Das nach Theben genannte *Όφιῶν* würde eine correcte Wiedergabe der 'Schlangenstadt'  zwischen Hermonthis und Latopolis (Esneh) sein'. Anders urtheilt nach einer mir freundlich zugegangenen brieflichen Mittheilung Hr. WILCKEN in Breslau; er schreibt: 'Ophieon ist offenbar dieselbe Ortschaft, die in den Ostraka (aus der Kaiserzeit) mehrfach als *Όφιῶν* (oder auch ungraecisirt *Όφι*) begegnet, und nach Ausweis der Ostraka auf dem alten Stadtgebiet von Theben selbst gelegen hat. Die Etymologie ist ganz klar. Es ist nichts anderes als die correcte Transscription des alten thebanischen Tempelnamens *ipit* (oder ähnlich), der auch in dem Gottesnamen *Άμενωφίς*, d. h. der Amon von Ophi, steckt. Danach ist Ophieon auf dem Ostufer, bei Karnak zu suchen. — Auch die *Κεραμική* begegnet in den Ostraka als eine Ortschaft, die gleichfalls auf dem alten Stadtgebiet von Theben lag, jedoch auf dem Westufer (auch sonst ja bekannt). In den Ostraka (und auch im Pap. Taur. VIII) in der Form (τὰ) *Κεραμεία*. Die Inschrift nennt also drei Ortschaften auf dem Boden des alten Thebens: *Διόσπολις ἡ μεγάλη*, *Κεραμική* und *Όφιῶν*'.

Die Entscheidung dieser Frage muss den Aegyptologen überlassen bleiben; doch scheint mir das von HH. ERMAN und SETHE geäußerte Bedenken gegen die Nennung kleiner Ortschaften auf dem Gebiete von Theben¹, die kaum als Städte hätten bezeichnet werden können, vor und nach der Nennung der Gesamtstadt *Διόσπολις μεγάλη* nicht unberechtigt zu sein.

Die Zerstörung der Stele, von der gewiss auch die übrigen Ehrendenkmäler des Gallus nicht verschont geblieben sind, ist, wie die Einmauerung derselben in das Pflaster vor dem im Jahre 741/2 erbauten Tempel des Augustus wahrscheinlich macht², wohl unmittelbar nach der Verurtheilung des Gallus erfolgt.

¹ Man könnte freilich darauf die *Thebaica suburbia* in der Armenischen Übersetzung des Eusebius beziehen.

² Vergl. oben S. 469 Anm. 1; die daselbst mitgetheilte Weihinschrift aus dem 18. Jahr des Augustus ist übrigens bereits vor 30 Jahren von WESCHER im *Bull. dell' instit. archeol.* 1866 S. 51 veröffentlicht worden.

1896.
XXI.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

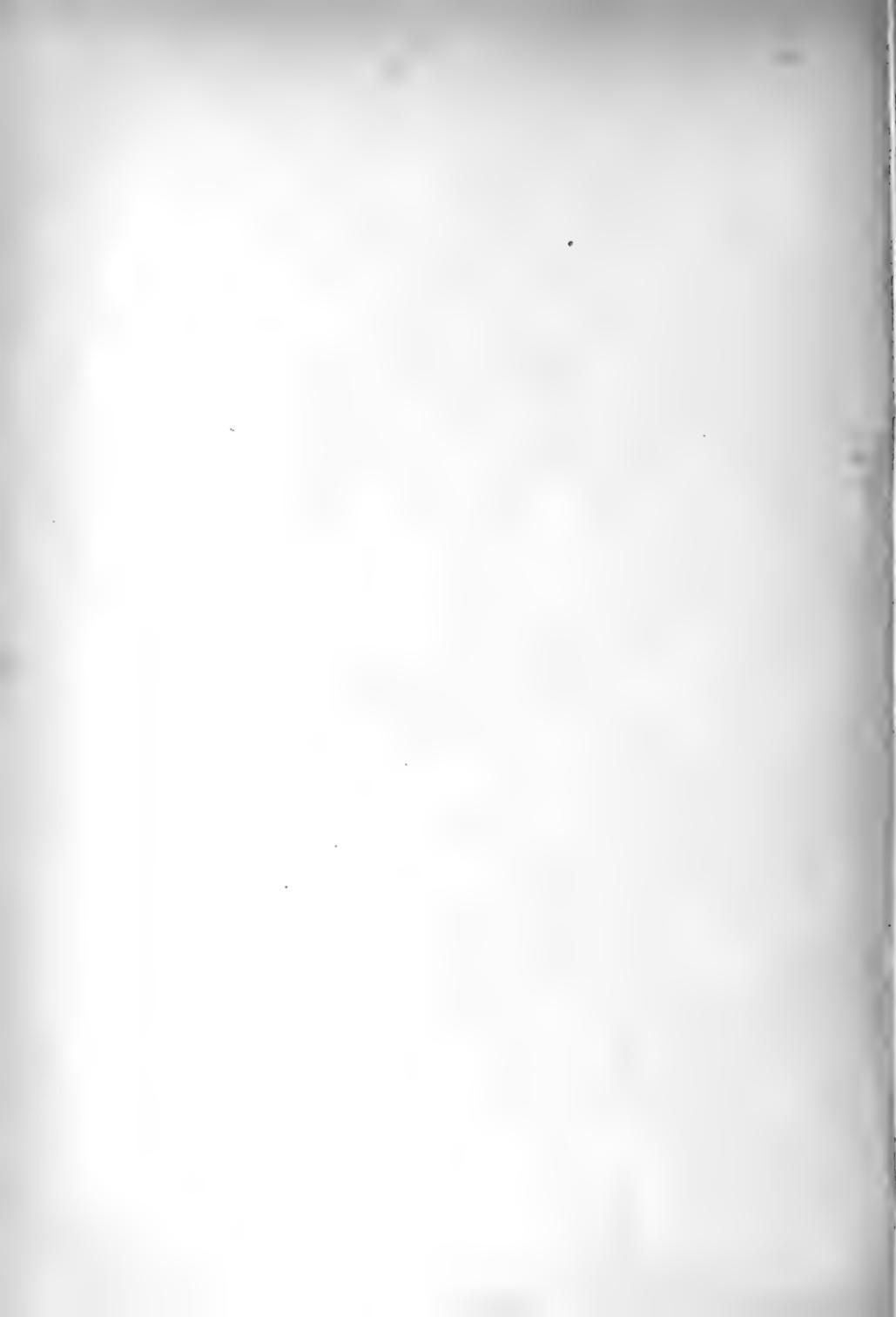
23. April. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. DIELS.

Hr. STUMPF las »Über die musikalische Section der Aristotelischen Probleme«.

Die Mittheilung erfolgt in den Abhandlungen.

Ausgegeben am 30. April.



1896.

XXII.**SITZUNGSBERICHTE**

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

23. April. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Der Vorsitzende las über die mittleren Eigenbewegungen in den drei ersten Grössenclassen der teleskopischen Fixsterne.

2. Hr. WARBURG legte eine aus dem physikalischen Institut der hiesigen Universität hervorgegangene umstehend mitgetheilte Arbeit des Hrn. WILL. DUANE aus Cambridge, Mass. vor: Über eine dämpfende Wirkung des magnetischen Feldes auf rotirende Isolatoren.



Über eine dämpfende Wirkung des magnetischen Feldes auf rotirende Isolatoren.

Von WILLIAM DUANE

aus Cambridge, Mass.

(Vorgelegt von Hrn. WARBURG.)

§ 1. Bei der Beobachtung der Schwingungen, welche verticale Cylinder aus isolirenden Substanzen zwischen den Polen eines verticalen Elektromagneten ausführten, bemerkte ich, dass die Dämpfung der Schwingungen zunahm, wenn der Elektromagnet erregt wurde. Bei den meisten Versuchen war der einige Centimeter lange Cylinder an einem dünnen 15^{cm} langen Glasrohr befestigt. Die Axen des Glasrohres und des Cylinders fielen in die Drehungsaxe, und das System war an einem Platindraht aufgehängt. Die Schwingungen wurden durch Spiegelablenkungen beobachtet, der Spiegel (versilbertes Gläschen) war an dem Glasrohr befestigt.

Die genannte Erscheinung wurde beobachtet bei Schwefel, Paraffin, Quarz (Cylinderaxe parallel der optischen Axe), Hartgummi, Glas, venetianischem Terpentin. Die drei erstgenannten Substanzen verhielten sich diamagnetisch, das benutzte Glas paramagnetisch.

Das Feld, in welchem die Cylinder sich bewegten, war bis auf einige Procent homogen.

§ 2. Bei diesen Versuchen war die Drehungsaxe senkrecht zu den magnetischen Kraftlinien; fiel hingegen die Drehungsaxe in die Richtung der Kraftlinien, indem die Schenkel des Elektromagneten horizontal gestellt wurden und Draht und Glasrohr durch die durchbohrten Halbanker hindurchgingen, so bewirkte die Erregung des Elektromagneten keine Zunahme der Dämpfung.

§ 3. Die in § 1 beschriebene Erscheinung rührt nicht von elektrostatischen, von den stromdurchflossenen Drahtwindungen des Elektromagneten ausgehenden Kräften her; denn sie blieb ungeändert, als der Cylinder von einer fast geschlossenen zur Erde abgeleiteten Metallhülle umgeben wurde; auch hatte Trocknen der Luft durch Phosphorpentoxyd keinen Einfluss.

Die Erscheinung rührt auch nicht von Inductionsströmen her, welche in der Masse des Cylinders bei seiner Bewegung im Felde entstehen. Denn unter der Annahme einer oberen Grenze für das specifische Leitungsvermögen konnte berechnet werden, dass aus dieser Ursache eine Dämpfung sich ergeben würde, welche nicht den 10^{-5} ten Theil der wirklich beobachteten ausmacht.

Die Erscheinung rührt auch nicht von einer Wirkung des Feldes auf den Aufhänge Draht her, denn sie blieb aus, wenn der Cylinder aus dem Felde entfernt, der Draht aber in demselben belassen wurde.

Endlich rührt die Erscheinung nicht her von einer durch das Feld bewirkten Vergrößerung der Luftreibung, denn sie blieb ungeändert, als der Cylinder in einem durch eine Wasserluftpumpe evacuirten Glasrohr aufgehängt wurde.

Es scheint nur die Annahme übrig zu bleiben, dass hier ein neuer Effect vorliegt, welcher im magnetischen Felde auf Isolatoren ausgeübt wird.

§ 4. Genauere Versuche wurden zunächst mit Paraffincylindern gemacht: dieselben bewegten sich in einem fast geschlossenen Glasrohr, auf dessen Boden Phosphorperoxyd gebracht war.

Es zeigte sich dabei, dass der vom Felde herrührende Theil des logarithmischen Decrements der Schwingungen nahezu constant war; um einen sehr geringen Betrag nahm er mit abnehmender Amplitude ab. Bei der von HIRSTEDT genauer untersuchten Dämpfung durch magnetische Hysteresis nimmt umgekehrt das logarithmische Decrement mit abnehmender Amplitude erheblich zu; dadurch ist eine Erklärung der Erscheinung durch magnetische Hysteresis eines Eisengehalts der untersuchten Körper ausgeschlossen.

§ 5. Weiter wurde die Beziehung der Felddämpfung zur Feldstärke untersucht. Zur relativen Messung der letzteren machte ich von der Thatsache Gebrauch, dass das Feld vermöge seiner nicht vollständigen Homogenität und vermöge mangelnder Symmetrie des Cylinders bezüglich der Drehungsaxe stets eine Ablenkung des Cylinders hervorbrachte. Es wurde so eingerichtet, dass die Richtung im Cylinder, welche sich in die Richtung der Kraftlinien einzustellen suchte, senkrecht zu diesen war. Alsdann ist die Ablenkung, wenn klein, dem Quadrat der Feldstärke proportional.

Es wurde nun für verschiedene Feldstärken an einem Paraffincylinder von $1^{\text{cm}}25$ Radius und 2^{cm} Länge die Ablenkung und die Dämpfung gemessen. Als Dämpfung bezeichne ich den reciproken Werth der Zeit, nach Ablauf deren eine Amplitude auf $\frac{1}{e}$ ihres Anfangswerthes reducirt ist, oder das natürliche logarithmische Decrement

getheilt durch die Halbschwingungsdauer. In der folgenden Tabelle bedeuten ϵ_0 und ϵ_m die Dämpfung ohne und mit Feld, $\epsilon_f = \epsilon_m - \epsilon_0$ mithin die Felddämpfung.

ϵ_m (im Felde)	ϵ_0 (ohne Feld)	$\epsilon_f = \epsilon_m - \epsilon_0$	D (Ablenkung)	$\frac{\epsilon_f}{D}$
0.00573	0.00372	0.00201	9.02	2.21×10^{-4}
0.00527	0.00362	0.00165	7.81	2.10×10^{-4}
0.00492	0.00353	0.00139	6.87	2.02×10^{-4}
0.00457	0.00336	0.00121	5.77	2.10×10^{-4}

Da $\frac{\epsilon_f}{D}$ innerhalb der Beobachtungsfehler constant ist, so ist die Felddämpfung ϵ_f dem Quadrat der Feldstärke proportional.

§ 6. Unter der Voraussetzung, dass die Felddämpfung ein von der Amplitude unabhängiges logarithmisches Decrement hat, ist das dämpfende Drehungsmoment $= b^2 \times$ Winkelgeschwindigkeit und

$$\epsilon_f = \frac{b^2}{2T},$$

wo b^2 bei constanter Feldstärke und gleichem Material nur von den Dimensionen des Cylinders abhängt, und T das Trägheitsmoment des Cylinders ist, sofern die Trägheitsmomente der übrigen Theile des schwingenden Systems zu vernachlässigen sind. Findet nun die Wirkung auf das Innere statt, so dass das auf einen Theil des Cylinders wirkende dämpfende Moment dem magnetischen Moment dieses Theils proportional ist, dann ist b^2 mit der Masse proportional, ϵ_f folglich proportional mit $\frac{1}{r^2}$, wo r der Cylinderradius ist, und unabhängig von der Länge.

Die Versuche ergaben zunächst für zwei Paraffincylinder von demselben Radius, deren Längen sich wie 1:2 verhielten, ϵ_f bei derselben Feldstärke innerhalb der Beobachtungsfehler gleich.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate von Versuchen mit Paraffincylindern von verschiedenen Halbmessern bei derselben Feldstärke. Für den kleinsten Cylinder war wegen des Trägheitsmoments der übrigen Theile eine in der Tabelle angebrachte Correction von einigen Procenten nöthig.

Radius des Cylinders	ϵ_m (mit Feld)	ϵ_0 (ohne Feld)	$\epsilon_f = \epsilon_m - \epsilon_0$	$r^2 \epsilon_f$
1.24	0.00283	0.00213	0.00070	1.06×10^{-3}
1.02	0.00341	0.00239	0.00102	1.07×10^{-3}
0.32	0.02047	0.01155	0.00892	0.95×10^{-3}

Die in der letzten Columnne verzeichneten Werthe des Productes $r^2 \epsilon_f$ sind innerhalb der Versuchsfehler gleich, diess ist mit der gemachten Annahme in Übereinstimmung.

§ 7. In der folgenden Tabelle ist für einige Substanzen der von den Dimensionen der Cylinder unabhängige Werth $r^2 \epsilon_f$, reducirt auf die den benutzten Feldstärken nahe liegende Feldstärke von 4500 C.G.S., verzeichnet.

Substanz des Cylinders	Radius des Cylinders	ϵ_m (mit Feld)	ϵ_0 (ohne Feld)	$\epsilon_f = \epsilon_m - \epsilon_0$	Feldstärke	$r^2 \epsilon_f$ reducirt auf Feldst. 4500
Schwefel	1.08	0.01016	0.00137	0.00879	4500	10.25×10^{-3}
Quarz.	1.25	0.00170	0.00064	0.00106	4600	1.59×10^{-3}
Paraffin	1.02	0.00341	0.00239	0.00102	4500	1.07×10^{-3}
Glas	0.88	0.00208	0.00134	0.00074	4800	0.51×10^{-3}

Von allen verzeichneten Substanzen zeigt also der Schwefel den Effect weitaus am stärksten; in der That wird er bei Schwefel im vorliegenden Fall schon durch rohe Beobachtung bemerkt.

Versuche mit verschiedenen Schwefelcylindern und Cylindern aus verschiedenen Paraffinstücken ergaben Werthe für $r^2 \epsilon_f$, welche von den angegebenen nicht sehr verschieden waren.

§ 8. Die Thatsache, welche aus den mitgetheilten Versuchen hervorgeht, lässt sich kurz dahin beschreiben, dass auf einen im magnetischen Felde um eine senkrecht zu den Kraftlinien stehende Axe sich drehenden Isolator eine der Winkelgeschwindigkeit entgegengerichtete und ihr nahezu proportionale dämpfende Kraft wirkt.

Ist nun der Isolator paramagnetisch, so würde eine derartige Wirkung aus der Annahme erklärt werden können, dass die magnetische Axe des Isolators nicht mit der magnetischen Kraft des Feldes zusammenfällt, sondern gegen diese im Sinne der Drehung verschoben ist. Eine etwas allgemeinere zur Erklärung hinreichende Annahme wäre die, dass für einen ruhenden Isolator der inducirte Magnetismus nach Aufhören der magnetischen Kraft nicht sofort, sondern nach messbarer Zeit verschwindet. Verschwindet er sehr schnell, so ergibt sich die beobachtete Proportionalität der dämpfenden Kraft mit der Geschwindigkeit.

Für einen diamagnetischen Isolator mit wahrer diamagnetischer Polarität würde sich aus der entsprechenden Annahme eine die Drehung beschleunigende Wirkung ergeben. Indessen enthält nach verschiedenen Theorien des Diamagnetismus (vergl. MAXWELL, Electricity and Magnetism Chap. XXII) auch ein diamagnetischer Körper paramagnetische Polarität. Nach solchen Theorien erscheint die Anwendung der gegebenen Erklärung auch auf diamagnetische Körper möglich.

Über die Ausbildung der Rassenmerkmale des menschlichen Haupthaares.

VON PROF. GUSTAV FRITSCH
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. E. DU BOIS-REYMOND am 19. März [s. oben S. 379].)

Hierzu Taf. III.

Der Aufschwung, welchen das Studium der Anthropologie in neuerer Zeit genommen hat, die Ausbreitung unserer Kenntniss der Menschenrassen durch die rasch steigende Erweiterung des Verkehrs in früher schwer zugänglichen Gegenden, hat naturgemäss auch die Aufmerksamkeit wissenschaftlicher Kreise wieder mehr auf die Ausbildung des menschlichen Haares und die Unterschiede hingelenkt, welche die verschiedenen Rassen in dieser Beziehung darbieten.

Eigenthümlicher Weise ist dabei aber der Haarboden selbst, in dem das Haar entsteht und wurzelt, auffallend wenig beachtet worden, obgleich doch beim Haar, wie in anderen Systemen, das Studium der Entstehung erst den richtigen Einblick und die correcte Würdigung der Merkmale gewährleisten konnte.

Es scheint bisher nur ein einziger, nennenswerther Versuch gemacht zu sein, dieser Seite der Frage näher zu treten und zwar durch die verdienstvolle Arbeit des Hrn. GÖTTE¹ über das Haar des Buschweibes. Mit der an Hrn. GÖTTE bekannten Beobachtungstreue hat er damals seine Befunde verzeichnet und seine Resultate aus den Beobachtungen zusammengefasst, die gewiss zutreffender ausgefallen wären, wenn das zur Untersuchung verwandte Material verlässlicher und die Möglichkeit ausgedehnterer Vergleichen geboten gewesen wäre. Das sogenannte Buschweib »Afandy« war eben kein Buschweib, sondern eine Bastard-Hottentottin, wie ich in meinem Buch über die Eingeborenen Süd-Africa's (S. 281) bereits im Jahre 1872 nach-

¹ Über das Haar des Buschweibes im Vergleich mit anderen Haarformen. Diss. inaug. Tübingen 1867.

gewiesen habe. Dieser Umstand erklärt das Schwankende, Unsichere in den Befunden trotz der Beobachtungstreue des Autors, worauf weiter unten zurückzukommen sein wird.

Da seitdem entsprechende Untersuchungen fast vollständig ruhten, so war ich mir seit langen Jahren dieser Lücke in unserer Erkenntniss bewusst, aber vergeblich versuchte ich auf den verschiedensten Wegen zuverlässiges Untersuchungsmaterial in die Hände zu bekommen.

Erst meine letzte als Unternehmung der Humboldt-Stiftung ausgeführte Reise im Jahre 1894 gab mir Gelegenheit, wenigstens wieder einen Anfang mit diesen wichtigen und interessanten Untersuchungen zu machen: das Nachstehende ist das Ergebniss derselben und verfolgt die Absicht, eine erweiterte Grundlage für das Studium des Entstehens der Rassenmerkmale am menschlichen Haar zu geben, obwohl ich mir bewusst bin, dass der Natur der Sache nach die dadurch gewonnene Einsicht nur eine sehr unvollständige und lückenhafte sein kann.

Es galt zunächst festen Fuss in diesem unbegangenen Gebiet zu fassen, und es war daher nöthig, ein möglich scharf begrenztes Feld der Untersuchung zu wählen, um sich in den Merkmalen individuellen Charakters nicht vollständig zu verlieren. So entstand der Plan von jeder möglichst frisch zur Verfügung stehenden Leiche stets einen bestimmten Streifen der Kopfhaut, nämlich in der Medianebene des Scheitels, in der Breite von 1^{cm} bei etwa 10^{cm} Länge abzutragen, welcher in sechs Stücke getheilt auf drei verschiedene Weisen conservirt wurde.

Ein Drittel kam in 1 procentige Chromsäure mit Zusatz von einigen Tropfen Essigsäure, das zweite in Jodalkohol mit nachfolgender Erhärtung in doppelchromsaurem Kali von steigender Concentration, das letzte Drittel in MÜLLER'sche Lösung der üblichen Stärke. Das Chromsäurematerial zeigte eine auffallend starke Neigung zur Schrumpfung, zumal wenn der Essigsäurezusatz etwas reichlicher war, die überstehenden Haare wurden unansehnlich und macerirten zum Theil deutlich: besser verhielt sich schon das Jodalkohol-Material, obwohl es eine geringere Schnittfähigkeit annahm; bei weitem am besten bewährte sich aber auch hier die MÜLLER'sche Lösung, in welcher die Stücke der Kopfhaut kaum an Gestalt und Umfang etwas einbüßten.

War das Haupthaar noch ganz erhalten, so wurden von demselben auch Proben zur Herstellung von Querschnitten u. s. w. aufbewahrt. Bei der Verarbeitung des conservirten Materials nach Celloidindurchtränkung in der Heimath zeigte sich, dass die Vergleichung der Querschnitte des freien Haarschaftes nicht von der vermutheten Wichtigkeit war, weil der typische Querschnitt sich schon im oberen Theil der

Wurzel deutlich ausgebildet fand. Es wurden aber Querschnittspräparate nach bewährter Methode in genügender Zahl hergestellt, um dieses Resultat zu verbürgen.

1. Gruppierung der Haare.

Die Gruppierung der Haare auf der Kopfhaut als Rasseeigenthümlichkeit hat eine ganz hervorragende Beachtung von Seiten der Anthropologen gefunden, ja, man kann wohl sagen, eine grössere Beachtung, als sie in der That verdiente. Wurden doch die sogenannten »büschelhaarigen« Menschen von HUXLEY und E. HÄCKEL in eine besondere Abtheilung des Menschengeschlechtes verwiesen. Genauere und gründlichere Untersuchungen haben gelehrt, dass eine derartige Abgrenzung unthunlich sei, und dass sehr verschiedene Momente sich vereinigen, um ein »büschelhaariges« Fliess entstehen zu lassen, wie Gruppierung, Einpflanzung, Krümmung, Querschnitt und Länge des Haares, sowie die Haartracht.

So gewiss also die »Büschelhaarigkeit« bestimmte, besondere Rassenmerkmale des Haares zur Voraussetzung hat, so gewiss ist es, dass die flüchtige Betrachtung des äussern Habitus beim Kopflhaar nicht genügt, um solche Merkmale zu erkennen und wissenschaftlich festzustellen. Dasselbe gilt, wenn auch in verschiedenem Grade wie bei den Büscheln, von sogenannten Frangen, Strähnen und Locken des Haupthaars.

Sobald man der Sache richtig auf den Grund gieng, musste man sofort erkennen, dass alle menschlichen Haare des Kopfes in Gruppen auftreten, freilich von sehr verschiedener Zahl und Anordnung. Dabei zeigte sich gleichzeitig, dass neben einer gewissen Zahl von Haaren der normalen, mittleren Stärke eine geringere, sehr wechselnde Menge von viel schwächeren Haaren in den Gruppen gefunden wird, deren Erscheinen oder Fehlen mit den Rassenmerkmalen keine deutliche Beziehung erkennen liess.

Gleichwohl könnte sich auch in diesem Auftreten eine Besonderheit der Rasse kennzeichnen, und es gibt Autoren, welche darauf vielleicht sogar einen besondern Werth zu legen geneigt sind, indem sie die Verhältnisse bei den haartragenden Thieren zur Vergleichung herbeiziehen. Ein grosser Theil derselben zeigt, wie besonders NATHUSIUS in seinen werthvollen Untersuchungen nachgewiesen hat, und wie die Zoologen bei Beschreibung der Thiere ganz allgemein es verwerthen, zweierlei Haare von sehr ungleichem Charakter, nämlich: lange, steife Haare von beträchtlicher Stärke, das sogenannte Oberhaar oder Contourhaar. wohl auch Grannen genannt, ge-

wöhnlich auch durch besondere Färbung ausgezeichnet, und darunter dicht stehende, kürzere, weichere und dünnere Haare meist hellerer Färbung, Unterhaar oder Wollhaar, auch Flaum genannt.

Die Cultur der Merinoschafe hat gelehrt, dass der Mensch durch künstliche Züchtung im Stande ist, die Menge des Unterhaares im Vergleich zum Oberhaar zu vermehren, ja das letztere fast gänzlich in Wegfall zu bringen. Diese Züchtung beweist jedenfalls die Verwandlungsfähigkeit der Anlagen in einander und damit zugleich ihre nahe Verwandtschaft. Es ergibt sich daraus ohne weiteres, dass es nicht überall glücken wird, ein Ober- und ein Unterhaar sicher zu unterscheiden, sondern dass vielfach zweifelhafte Übergangsformen gefunden werden müssen; nur eine für die bestimmte Thierspecies formulierte Vergleichung des Vorkommens beider Formen in den verschiedenen Abänderungen kann da, wo die extremen Haarbildungen noch weit genug aus einander liegen, die Möglichkeit der Unterscheidung geben.

Die Anwendung für den Menschen könnte gleichfalls nur in einer vergleichenden Reihe begründet werden, welche von einer Form ausgeht, die Ober- und Unterhaar ganz unzweifelhaft zu unterscheiden erlaubt, bis zu solchen, wo unter steigender Rückbildung des Oberhaares schliesslich eine Behaarung übrig bleibt, welche nur noch den ausgesprochenen Charakter des Unterhaares zeigt. Da schon der Ausgangspunkt, das deutliche Vorkommen beider Haarformen neben einander beim Menschen fehlt, so ist es ganz willkürlich, den Haarwuchs irgend einer Rasse, z. B. der Buschmänner, plötzlich als ausschliesslich entwickeltes Unterhaar anzusprechen (GÖTTE).

Die vergleichende Untersuchung der Rassenhaare zeigt im Gegentheil, dass eine einzige Haarform, die ich immer noch richtiger als Oberhaar glaube anzusprechen zu müssen, den merkwürdigen Abänderungen verfällt, welche wir zum Theil bereits als Rassenmerkmale des menschlichen Haares kennen.

Das Auftreten zarter, schwacher Haare, die dem Wollhaar der Thiere ähnlich sind, zwischen den Normalhaaren, wie sie beim Menschen zur Beobachtung kommen, bestätigt nur die eben entwickelte Anschauung; denn auch bei den Rassen, wo das Haupthaar nach GÖTTE's¹ früherer Behauptung nur Unterhaar sein sollte, kommen solche schwache, den Wollhaaren ähnliche Bildungen vor: man müsste dabei also ein Unterhaar des Unterhaares annehmen.

In der That ist die Auffassung dieser schwachen, als Regel marklosen Haare zwischen den Normalhaaren bei den Autoren eine

¹ GÖTTE, Über das Haar des Buschweibes u. s. w.

verschiedene, und es ist ein unzweifelhaftes Verdienst, welches sich Hr. AUBURTIN¹ erworben hat, in einer ziemlich beträchtlichen Reihe von Fällen durch Zählung und Messung genauere Daten über das Vorkommen solcher Flaumhaare zwischen den anderen zu sammeln. Es ergibt sich, dass ihre Häufigkeit auch bei derselben Rasse (also hier der mittelländischen) in sehr weiten Grenzen schwankt, in offenerer Abhängigkeit vom Alter und zum Theil vom Geschlecht. Im ganz jugendlichen Alter erscheinen sie zahlreich und geben Procentzahlen von 50, 67, 49, während sie im Pubertätsalter relativ spärlicher werden (etwa 25 Procent), um gegen das höhere Alter wieder zuzunehmen (64–70 Procent). Diess wechselnde Auftreten lässt wohl nur die eine Erklärung zu, dass ursprünglich schwach angelegte Haare in der Pubertätszeit bei hoher Vitalität aller Gewebe und zumal der Haaranlagen zu starken, normalen Haaren werden, wohingegen die Involutionsperiode bei dürftiger Ernährung der Wurzeln ein Sinken des Durchmessers der Haare bewirkt, wenn sie nicht ganz ausfallen.

Es mag zunächst eine offene Frage bleiben, in wie weit bei diesem Process eine allmählich steigende und sinkende Ausbildung eines Haares auf derselben Papille statthat, oder ein wirklicher Haarwechsel unter besonderer Ausbildung anderer Papillen der Nachbarschaft. Hier ist unsere Aufmerksamkeit an erster Stelle darauf zu richten, wie sich die Gruppierung der Haare auf dem Scalp bei verschiedenen Rassen gestaltet, wobei die Einordnung schwacher Ersatzhaare zwischen die normal starken erst in zweiter Linie Beachtung finden soll.

Die Bilder, welche zu dieser Untersuchung von verschiedenen, leider noch viel zu wenig zahlreichen Rassen angefertigt wurden, sind alle in derselben Weise gewonnen und zeigen gleichwohl ein ausserordentlich verschiedenes Aussehen.²

Das betreffende mit Chromessigsäure oder MÜLLER'scher Lösung conservirte und mit Celloidin durchtränkte Hautstück wurde ohne Rücksicht auf die Richtung der austretenden Haare mit dem Mikrotom flach abgetragen, und es wurden die ersten, noch am Rande Papillendurchschnitte zeigenden Scheibchen zur Darstellung benutzt.

Es fand sich dabei, dass die verhornte Hautschicht den Haaren in sehr wechselnder Weise in die Tiefe folgt, so dass zuweilen um die Haargruppe auf dem Schnitt ein heller von Hornsubstanz erfüllter Kreis als Durchschnitt des einsinkenden gemeinsamen Trichters

¹ GASTON AUBURTIN: Über physiologische und pathologische Verschiedenheiten des Haarbodens. Diss. inaug. Berlin 1895.

² Die ganze, der Akademie vorgelegte Sammlung besteht gegenwärtig aus 56 Figuren auf 14 Tafeln.

entsteht, während in anderen Fällen die benachbarten Haare ihre besonderen trichterförmigen Einsenkungen haben; oder die Oberhautepidermis schliesst sich so glatt und fest um die austretenden Haare, dass es gar nicht, oder in geringem Grade zur Bildung solcher Einsenkungen kommt.

Obwohl solche Abweichungen vielfach individuell zu sein scheinen, so sind in den vorliegenden Fällen jedenfalls die mit besonders trockener, fester Haut begabten Wüstenbewohner durch die letzt-erwähnte geschlossene Einpflanzung der Haare ausgezeichnet, da die angeführten Beispiele von Mogrebinern (Tunis), Arabern und Abessyniern stammen. Einsenkungen mittlern Grades finden sich an den Proben von der Haut mehrerer Fellachen, einer Sudanesin und einer Europäerin.

Ein ganz allgemeiner Überblick sämtlicher dargestellten Bilder der Haaranordnung lässt unzweifelhaft erkennen, dass beim Menschen als Regel zwei Haare zusammen austreten, viel seltener sind es drei, oder zwei Paare erscheinen so weit genähert, dass eine Gruppe von viere entsteht. Die sehr schwankenden Angaben in den Autoren sind zum Theil so zu erklären, dass die gesondert zu betrachtenden schwachen Ersatzhaare in der Gruppe mitgezählt wurden, was hier nicht geschehen ist. Bei einer durch Unglücksfall zu Grunde gegangenen jugendlichen Fellachin, die im kräftigsten Alter stand, und einem männlichen, erheblich ältern Manne desselben Stammes erscheint die Dreizahl häufiger als gewöhnlich, wobei ein besonders starkes Haar häufig links und rechts von je einem etwas schwächeren eingefasst erscheint, während zwei gleich starke Haare seltener gefunden werden.

»Haarkreise«, wie Pincus als Bezeichnung für die Gruppierung vorschlug, werden auf diese Weise nicht wohl entstehen können: der Ausdruck liesse sich aber gut verwerthen, wenn man eine Gruppierung höherer Ordnung unter Hinzuziehung der feinen Ersatzhaare ins Auge fasst. In sehr vielen Fällen lässt sich eine solche Gruppierung höherer Ordnung, zu welcher die erwähnten Doppelpaare schon zu rechnen wären, nachweisen, und gerade in dieser dürften die verbreitetsten Rassenmerkmale erkannt werden.

Bildet man aus solchen Gruppen, den ansteigenden Zahlen folgend, eine Reihe, so nähme das Praeparat eines Arabers aus Alexandrien die tiefste Stelle ein, da bei ihm die einfachen Haarpaare mit spärlich eingefügten Ersatzhaaren durchaus vorherrschen; es folgt dasjenige eines Mogrebiners, wo die Doppelpaare, hier und da durch die schwachen Haare vermehrt, auch schon grössere Gruppen bilden. Hieran würden sich die Fellachenproben anreihen, wo ausser den einzelnen mit 1 oder 2 Ersatzhaaren versehenen auch 3, wie erwähnt, häufig sind,

oder 3 + 1 schwaches, oder 4 + 2 schwaches in engere Verbindung als Gruppe höherer Ordnung treten. Die Dreizahl (2 + 1 schw.) herrscht auch vor bei dem Indier, hier und da auf 4 erhöht, und ebenso bei der Europäerin, während eine andere Europäerin in den Gruppen höherer Ordnung schon häufig 5 aufweist. Die dunkel, schwärzlich pigmentirten Africaner, bei schwieriger genauerer Stammbezeichnung hier als Sudanesen vermerkt, haben keineswegs besonders zahlreiche Gruppen in ihrem Haarboden, wie eine Person mit kräftigem Haarwuchs und eine andere Sudanesin mit ziemlich dürftigem noch deutlicher erkennen lassen.

Bei weitem am obersten Ende der Reihe steht die von einem Abessinier stammende Probe, wo die ursprüngliche Paarigkeit der Haare wirklich hier und da in unregelmässig angeordnete Gruppen von 6 und 7 Haaren aufgelöst ist, die man wohl im Sinne von Pincus als »Haarkreise« bezeichnen könnte.

Die mässig dicken, sehr dunkel pigmentirten Haare dieses Mannes bildeten einen dichten schwarzen Haarschopf, der nur ein welliges Aussehen darbot und keine Spur von spiralg gedrehten Haaren enthielt. Die Beobachtung lehrt daher ohne weiteres, dass selbst diese Gruppierung höherer Ordnung keinen ersichtlichen Einfluss auf die Haartracht hat, wie es der HUXLEY'schen Unterscheidung der »büschelhaarigen Menschen« entnommen werden konnte. Die »Büschelhaarigkeit« der Haartracht muss daher auf anderen Grundlagen beruhen.

Die Flächenschnitte der Haut werden ausser den Haarscheibchen natürlich auch die Querschnitte der auf der Haut mündenden Drüsen-schläuche zeigen, also der Schweissdrüsen und der Talgdrüsen, von denen die ersteren uns hier nur vom Gesichtspunkt der Rassenhaut interessiren, da sie zu den Haaren keinerlei Beziehung erkennen lassen, während diess bei den Talgdrüsen in hohem Maasse der Fall ist.

Am übersichtlichsten, man könnte sagen, am meisten schematisch erscheint in dieser Beziehung das Praeparat von einem Araber aus Alexandrien. Auf demselben findet sich der Haarquerschnitt als Regel traulich gesellt mit einem kleinen, lichten Lumen, dem Ausführungsgang der zugehörigen Talgdrüse; gelegentlich erkennt man alsdann anschliessend an den Gang einen ausserordentlich feinen Querschnitt des Flaumhaares, welches seiner Feinheit wegen nicht überall mit Sicherheit erkannt werden kann.

Mündet die Talgdrüse, wie es vielfach der Fall ist, schon in die trichterförmige Einsenkung des Haarbalges, so wird das Bild unregelmässig und wechselnd je nach der mehr zufälligen Anordnung der Hornsubstanzen und Glashäute, die den Trichter ausfüllen. Häufig markiren sich die Mündungen gar nicht mehr deutlich, sei es, dass

ihre Lumina verwischt, sei es, dass die Drüsen überhaupt nur unvollkommen entwickelt sind. Über diese auffallend wechselnden Verhältnisse kann man nur sicher entscheiden, wenn andere Schnittrichtungen zu Rathe gezogen werden.

Die feinen Kanälchen der Schweissdrüsen sind im allgemeinen gerade auf der Kopfhaut wenig zahlreich; man erkennt sie an den dicken Hautschnitten noch am besten; doch ist im photographischen Bilde die Möglichkeit der Verwechslung eines solchen Kanälchens mit einem durchschnittenen Flaumhaar nicht ausgeschlossen, so bei dem Praeparat vom Mogrebiner, wo sich auch die Talgdrüsen in starker Rückbildung befanden.

Bei kräftiger Entwicklung der Kanalwände werden sie durch die Haematoxylinfärbung sehr dunkel, wie es die Hautschnitte der Europäer, Fellachen und Sudanesen zeigen; sie markiren sich als schwärzliche Fleckchen, in denen das Lumen gewöhnlich gar nicht deutlich kenntlich wird.

Zufälligkeiten der Krümmung an den verschiedenen Hautstücken beeinflussen das Bild, welches der durchschnitene Papillarkörper der Haut darbietet; nur bei sehr ebener Gestaltung der Oberfläche wird er vom Rande her in einiger Ausdehnung als ein dunkles Netzwerk sichtbar.

2. Die Einpflanzung und Krümmung der Haare in der Kopfhaut.

Die soeben besprochenen Flachschnitte der Kopfhaut lassen fast niemals richtige Querschnitte der einzelnen Haare erkennen, sondern man sieht, dass dieselben stets mehr oder weniger schräg getroffen sind. Diese Erscheinung hängt naturgemäss mit der in wechselndem Maasse schrägen Einpflanzung der Haare in der Haut zusammen. Der Winkel, welchen das Haar mit der Hautoberfläche bildet, beträgt auf dem Scheitel auch bei Europäern zuweilen 45° oder noch weniger und nähert sich in anderen Fällen, ebenfalls bei unseren Rassen einem rechten; dazwischen variiert die Neigung der Einpflanzung in mannigfaltiger Weise. Indem hier als Extreme zwei Beispiele von Personen derselben Rasse gewählt wurden, ist schon angedeutet, dass es zur Zeit wenigstens unthunlich erscheint, in diesem Merkmal besondere Rasseeigenthümlichkeiten zu erkennen.

Bekanntlich wirken die *Arrectores pili* durch ihre Contraction aufrichtend auf die Haare, sie gleichzeitig etwas über die Hautoberfläche hervordrängend (Gänsehaut). Solche Einflüsse scheinen aber hier an den Praeparaten als Erklärung für die Unterschiede nicht wohl angebracht, da die im Tode etwa vorhandene Contraction ganz

gewiss bereits vorüber war, als die Hautstücke in die Conservirungsflüssigkeiten kamen, die Conservirung aber sicher nicht vorwiegend contrahirend auf diese Muskeln wirken konnte.

Es erweist sich unmöglich, eine Schnittrichtung der Haut zu finden, in welcher auch nur ein grösserer Theil der getroffenen Haare sich wirklich genau im Längsschnitt zeigte; selbst die zur nämlichen Gruppe gehörigen Haare sind nicht untereinander parallel, sondern weichen in verschiedenen Richtungen ab, indem sie ihren eigenen Weg suchen. Jedes der Praeparate zeigt diese Unabhängigkeit der einzelnen Haare von den Nachbarn; besonders charakteristisch ist in dieser Beziehung ein Praeparat, welches einen Schnitt durch die Kopfhaut eines Arabers darstellt: die genauer gruppirtten Haare, hier meist zwei, convergiren deutlich gegen die Austrittsstelle, es erscheint daher nur eins von beiden im Längsschnitt; die dazwischen liegenden Paare sind schon so abweichend, dass sie nur in ganz schrägen Schnitten getroffen wurden.

Das in der Tiefe lockere Fettgewebe scheint bei der Ausbildung der Haare die oben den Papillen entsprechende Regelmässigkeit der Anordnung nicht festhalten zu können und erlaubt ein seitliches Ausweichen. So macht sich auch in dieser Hinsicht ein Bildungsprincip geltend, welches eine Erklärung für die so mannigfaltigen Erscheinungen des Haarwuchses abgeben kann: nämlich dass derselbe durchaus von den vorhandenen Widerständen, sowie den Druck- und den Spannungsverhältnissen der benachbarten Theile auf einander abhängig ist, worauf sogleich weiter einzugehen sein wird.

Wenn auf diese Weise die Art der Einpflanzung an den Haaren bisher wenig lehrreich erschien, so musste doch die Schnittrichtung durch die Kopfhaut längs der Haare einen andern Punkt klarstellen, welcher vom Standpunkt der Rassenvergleichung von vorn herein als einer der wichtigsten angesehen wurde.

Es handelte sich dabei um die genaue Beantwortung der Frage, wie weit in die Wurzeln hinein sich die am freien Haarschaft beobachteten Krümmungsverhältnisse verfolgen liessen? Daran kann sich erst die zweite Frage anschliessen, wie diese Krümmungen etwa zu Stande kommen?

Solche Fragen sind schon vor Jahren aufgeworfen, aber nach unvollständiger Beantwortung wieder in Vergessenheit gerathen, so dass es nothwendig erachtet wurde, sie aufs neue zu stellen.

Dem in allen Haaruntersuchungen, zumal aber der Hausthiere, so verdienstvollen NATHUSIUS¹ gebührt die Priorität, zuerst auf die

¹ Das Wollhaar des Schafes in histologischer und technischer Beziehung. S. 89, 90.
Sitzungsberichte 1896.

Krümmungsverhältnisse der Haarwurzeln hingewiesen zu haben, wobei er allerdings auf die besondere Bildung der Schafwolle den Ton legen wollte, deren Gestaltung er mit grosser Sorgfalt nachgieng. Die Übertragung mancher durch NATHUSIUS festgestellten Beobachtungen beim Schaf auf die entsprechenden Haarbildungen beim Menschen hat viel Verwirrung in die einschlägigen Fragen gebracht. An der angedeuteten Stelle beschreibt der Autor auch sehr eingehend die Krümmungsverhältnisse der Wollhaare auf der Haut und bemerkt sehr richtig, dass die einzelnen Haare der Schafwolle in der That keine Spiralen bilden, sondern dass die Krümmungen auf einer allerdings krummen Fläche liegen. Indem die benachbarten Haare der Wolle sich eng aneinander anschliessend die gleichen, welligen Krümmungen mitmachen, entsteht die Erscheinung, die man beim echten Wollfliess »Stapel« nennt. Welche Momente dabei einwirken, wie Feuchtigkeit, Verklebung durch Fellschweiss und Stauchung von den verklebten Enden her, hat NATHUSIUS genau und ausführlich geschildert.

Diese Vorgänge interessiren uns hier weniger, weil beim Menschen, wie ich im Anschluss an frühere Erörterungen nochmals ausdrücklich betone, bisher wirkliche Stapelbildung nicht beobachtet wurde, weshalb auch die Bezeichnung von »Wolle« menschlichen Haaren nicht zukommt.

Stärker gekrümmte Haare werden beim Menschen stets spiralig gedreht, ihre Krümmungen bleiben also nicht, wie bei der Wolle, in einer Fläche, und jedes Haar macht daher seinen eigenen Weg, ohne Anlehnung an die Nachbarhaare, indem sich die selbständigen Spiralen durch einander schlingen.

GÖTTE bestätigt im allgemeinen auch für sein menschliches Material die Krümmung der Wurzelscheiden, indem er weiterhin ganz richtig von der wirklich spiraligen Krümmung der einzelnen Haare spricht, ohne diesen durchgreifenden Unterschied von NATHUSIUS' Angaben über die Krümmung und Stapelbildung des Wollhaares weiter zu berühren.

In der That lässt sich die Angabe der genannten Autoren über die Krümmung der Wurzelscheiden bei spiralig gedrehtem Menschenhaar leicht bestätigen, und dieselbe fällt um so stärker aus, je enger die Spirale des Haares gewunden scheint; dabei ist aber zu bemerken, dass die Krümmung der Wurzel nicht sowohl spiralig, sondern meist säbelförmig, also in einer Ebene gebogen, gefunden wird. Eine geringe seitliche Abweichung aus der Krümmungsebene kommt indessen gelegentlich auch zur Beobachtung, wie sie beispielsweise das in der Figur 1 am untern Rande stehende Haar hatte. Offenbar muss ein nur

säbelförmig gekrümmtes Haar, sobald es, frei werdend, anfängt, sich um seine Längsaxe zu drehen, eine spiralgige Form annehmen.

Schwieriger erscheint der Versuch, eine Erklärung für die Krümmung der Wurzelscheiden selbst zu geben, was in der That von den Autoren gar nicht ernstlich versucht worden ist. Es dürften hierbei sehr verschiedene Momente zusammenwirken, deren genaueres Studium die Beschaffung reichlicheren Materials dringend erheischt.

An erster Stelle wird die kräftige, succulente Bildung der Kopfschwarte, wie sie den Rassen mit spiralgig gedrehtem Haar eigen zu sein pflegt, begünstigend auf das Verlassen der gestreckten Anlage wirken, indem die schnelle Zellvermehrung nicht nur der Haarelemente selbst, sondern auch die entsprechend mächtige Ausbildung der anderen Bestandtheile der Haut, zumal der Talgdrüsen, Schweissdrüsen und der Arrectores pili eine Masse weicher, bildungsfähiger Zellgruppen schafft, welche sich gegenseitig bedrängen und zum einseitigen Ausweichen je nach Lage der Verhältnisse zwingen.

GÖTTE fand bei seinem Material die Wurzelscheiden an ihrem tiefsten Ende »hakenförmig umgebogen«; ich glaube, diese Bezeichnung ist nicht ganz zutreffend, da die thatsächlich vorhandene Abweichung der Richtung dieses tiefsten Theiles nicht sowohl einem »Haken« ähnlich sieht, sondern vielmehr sich als ein Resultat der Stauchung der in die Tiefe vorgeschobenen Haarwurzel gegen die widerstandsfähige Galea darstellt, während das umliegende, ganz lockere Fettgewebe einen genügenden Widerhalt nicht mehr zu leisten vermag.

Die Berechtigung dieser Anschauung ergibt sich aus der Vergleichung anderer Proben, auch wo gar keine Krümmung der Haarwurzeln zur Beobachtung kommt. Besonders lehrreich ist das entsprechende Praeparat von einem Mogrebener, der unter den Erscheinungen allgemeiner Kachexie nach übergrossen Körperanstrengungen (Wüstenreise) starb, nachdem die Entkräftung schon einen starken Haarausfall veranlasst hatte. Auch bei einem Araber mit durchaus straffem Haar ist bei den am tiefsten eingepflanzten Haaren die Stauchung gegen die Galea zu bemerken. Bei dem Mogrebener hatte offenbar der Schwund und das Zusammensinken früher succulenterer Hautschichten die eigenthümliche Erscheinung veranlasst; diesem Zustand entspricht auch die fast vollständige Atrophie der Talgdrüsen in der Haut.

Die Neigung zu stärkeren Wucherungen macht sich ferner bei dem spiralgig gedrehten Kopfhaar an den Wurzelscheiden selbst bemerkbar. Solche Wucherungen der äusseren Wurzelscheide sind auch bei Europäern gelegentlich von den Autoren erwähnt worden und zwar, abgesehen von den Auswüchsen an Embryonalhaaren, an Haaren

erwachsener Personen besonders an der Stelle, wo der Arrector pili sich an das Haar anlehnt. Manche Autoren (NEUMANN) wollten darin die Symptome gewisser Erkrankungen (Prurigo, Lichen ruber, senile Atrophie) sehen, was von Anderen, z. B. LESSER, mit Recht abgelehnt wurde, da die Erscheinung ebenfalls bei gesundem Kopfhair auftreten kann.

Indem ich diese Behauptung LESSER's ausdrücklich bestätige, mache ich wiederum darauf aufmerksam, dass die besondere Häufigkeit des Auftretens dieser Auswüchse der äusseren Wurzelscheide an dem Ansatz des Arrector ein Zeichen dafür ist, wie solche Abweichungen von den Spannungsverhältnissen der Umgebung abhängig, und wie plastisch die Theile selbst noch in den mittleren Abschnitten sind. Das Alter mag wohl mit der Häufigkeit ihres Auftretens etwas zu thun haben, aber im übrigen finden sie sich an der starken, vollaftigen Kopfschwarte der dunkelpigmentirten Rassen bei gesundem Haar sehr häufig und keineswegs auf die Ansatzstelle des Arrector beschränkt.

Die Haut, von welcher die hier in Rede stehenden Praeparate stammen, machte ebenso wie das Haar einen durchaus gesunden Eindruck, die bereits etwas ältliche Person (50 Jahre?) war wohlgenährt und starb an einer inneren Krankheit.

Talgdrüsen und Schweissdrüsen, zumal die ersteren, sind üppig entwickelt, die äusseren Wurzelscheiden proliferiren bis tief hinunter gegen den Bulbus hin. Die vielfach verzweigten Auswüchse derselben schnüren sich zuweilen vollständig ab oder sind nur durch einen dünnen Stil mit dem Mutterboden verbunden. In diesen Abschnürungen kommt es häufig zur Bildung wohlcharakterisirter Perlkugeln, welche durch ihre concentrische Schichtung und Andeutung von Kernresten den unverkennbaren Eindruck durch die Abkapselung allmählich veränderter, zusammengebackener Epithelzellen machen.

Die Beobachtung solcher Perlkugeln war eine der ersten Besonderheiten, welche mir bei der Untersuchung der Negerkopfhaut auffiel, und ich war geneigt, bei der Spärlichkeit entsprechender Angaben für unsere Rassen, dieselben unter die besonderen Merkmale einzureihen. Sie sollen bei Europäern von E. LESSER genauer beschrieben sein, doch war es mir ebenso wenig wie Hrn. AUBURTIN möglich, die betreffende Arbeit in die Hände zu bekommen. Darauf bezügliche Angaben GIOVANNINI's, der sie bei eiteriger Entzündung frei im Eiter liegend vorfand, würden hier als entschieden pathologisch nicht verwerthbar sein; seitdem hat aber auf meine Veranlassung Hr. AUBURTIN¹ selbst mit grossem Fleiss eingehende Nachforschungen

¹ A. a. O. S. 15—16.

nach dem Vorkommen solcher Bildungen in unseren Gegenden an- gestellt und dasselbe als viel verbreiteter gefunden, wie man früher anzunehmen geneigt war (25 Procent aller untersuchten Fälle).

Schon die Häufigkeit des Vorkommens würde es unwahrscheinlich machen, darin eine Krankheiterscheinung zu sehen, was auch sonst durch die betreffenden Beobachtungen in keiner Weise unterstützt wird; es handelt sich bei den Europäern aber wohl meist um locale oder allgemeine Erscheinungen von Rückbildungen (Senescenz), ob diess auch für die nigritische Haut gilt, beziehungsweise in wie junge Jahre die Bildung von Perlkugeln an den Wurzelscheiden bei solchen Stämmen hineinreicht, möchte ich bis auf weiteres als offene Frage behandeln.

Die Besprechung anderer Besonderheiten, welche die Haarlängs- schnitte darbieten, soweit sie nicht die hier aufgeworfene Frage der Rassenmerkmale berühren, möchte ich für eine spätere Gelegenheit vorbehalten.

3. Die Gestaltung der Haare und Haarwurzelscheiden auf dem Querschnitt.

Wie oben erwähnt, ist der Winkel, unter welchem die Haare in die Kopfhaut eingepflanzt sind, ein ausserordentlich verschiedener, und liess sich ein Einfluss dieser schrägen Einpflanzung auf die Besonderheiten des Haares nicht nachweisen.

Während zur Feststellung der Haargruppirung ein tangential zur Oberfläche gerichteter Hautschnitt am geeignetsten erschien, musste die schräge Einpflanzung Berücksichtigung finden, wenn es sich darum handelte, genaue Querschnitte der betreffenden Theile zu erhalten. Anfänglich machte ich nach der von mir früher angegebenen Methode Querschnitte der freien Haarschäfte zur Vergleichung. Es stellte sich indessen bald heraus, dass der typische Querschnitt des Haares schon sehr früh in der Wurzel erreicht wird, so dass man auf die Herstellung eines besondern Haarquerschnitt-Präparates verzichten kann.

Demnach wurden die Querschnitte so angefertigt, dass die Rich- tung derselben möglichst genau senkrecht auf derjenigen der aus- tretenden Haare stand; da die Richtung, wie oben beschrieben, nicht eine ganz gemeinsame ist für alle Haare, so lässt sich diess Ziel auch nur annähernd erreichen.

Unter der Menge der sich im Schnitt darbietenden Querscheibchen der Haare kann man aber ohne Schwierigkeit durch die Betrachtung der Seitenansichten die genau quer getroffenen feststellen.

Ausserdem geben aber die so entstehenden Schrägschnitte der Haut einen vortrefflichen, gedrängten Überblick über die Lage und

Anordnung der einzelnen, die Haut zusammensetzenden Organe, so dass solche Praeparate zum vergleichenden Studium warm empfohlen werden können.

Der erste Autor, welcher eingehendere Untersuchungen über die Gestalt der Haarquerschnitte anstellte und sie zur Feststellung der Rassenmerkmale verwerthete, war bekanntlich PRUNER-BEV¹, welcher bereits im Jahre 1863 eine umfangreichere Vergleichung derselben veröffentlichte. Spätere Autoren, darunter ich selbst, stützten sich gelegentlich auf ihn, doch fehlte es auch nicht an ablehnenden Erörterungen darüber, z. B. von IRN. HILGENDORF, der im Anschluss an eigene Untersuchungen über das Haar der Japaner alle menschlichen Haare als oval im Querschnitt erklärte. Dabei scheint mir von dem letztgenannten Autor zu wenig berücksichtigt zu sein, dass es sich ja um Rassenmerkmale handelt und nicht um sogenannte Speciesunterschiede, dass also von ihm ein Maass der Beständigkeit des Vorkommens vorausgesetzt wurde, welches zu beanspruchen man gar nicht berechtigt ist.

In diesem Sinne ist auch die hier zu beschreibende Untersuchungsreihe ausgefallen: sie erweist nach meiner Überzeugung die Berechtigung, solche Haarquerschnitte als Rassenmerkmale zu verwerthen, und gibt andererseits die Möglichkeit, durch übermässiges Betonen der Übergänge und vereinzelter Abweichungen alle Unterscheidungen über den Haufen zu werfen. So hatte PRUNER selbst² in der citirten Abhandlung bereits ovale und runde Querschnitte von Japanern abgebildet, es kommen also doch auch runde Querschnitte vor.

Das erste überraschende Ergebniss der vergleichenden Schrägschnitte war die Beobachtung, dass der besondere Querschnitt des Haares bereits dicht oberhalb des Bulbus, wo die innere Wurzelscheide noch erhebliche Breite zeigt, schon vollkommen fertig angelegt gefunden wurde.

Ebenso ersichtlich und nicht weniger auffallend war mir, dass der Neigungswinkel des Haares, wie er die Krümmung des Schaftes nicht bedingte, auch die Form des Querschnittes nicht deutlich beeinflusst.

Dadurch wird die gelegentlich aufgestellte Behauptung hinfällig, dass die schräge Einpflanzung des Haares durch Druck der festeren Oberfläche die Abplattung, und diese wieder die Krümmung des frei hervortretenden Schaftes veranlasste.

¹ De la chevelure comme caractéristique des races humaines. Mémoires de la Société d'Anthropologie. Paris 1863.

² A. a. O. Taf. I Fig. 9.

Thatsächlich pflagen die Haare mit rundlichem Querschnitt häufig ziemlich steil eingepflanzt zu sein, man beobachtet andererseits aber Europäer, deren schräg eingepflanzte Haare einen auffallend rundlichen Querschnitt zeigen, während andere viel steilere, ganz wechselnde, rundlich ovale, dreieckige oder runde Querschnitte darbieten. So zeigt ein Araber mit schräggehendem Haare rundliche, ein Fellah mit kaum stärkerer Neigung der Haare vorwiegend ovale Querschnitte. So sind bei der Sudanesin, wo die säbelförmig gekrümmte Wurzel den Haarboden verhältnissmässig gerade aufsteigend verlässt, die Haarquerschnitte oval oder platt dreieckig oder selbst nierenförmig. Daher muss die Bildung des Haarquerschnittes von anderen als den soeben angeführten Besonderheiten abhängig sein.

Sehr bemerkenswerth erscheint an den Schrägschnitten der Haut auch die Gruppierung der verschiedenen Drüsen. Von diesen finden sich die Talgdrüsen um die Haarkreise in sehr wechselnder Mächtigkeit geordnet nahe an der festeren Lederhaut, stets gegen die Tiefe zu von den Bündeln der quer durchschnittenen Arrectores pili umfasst. Sind die Talgdrüsen atrophisch, so sind die gleichwohl gut, oft sogar auffallend stark ausgebildeten Arrectores gleichsam haltlos und lassen eine gleich regelmässige Anordnung nicht weiter erkennen.

Dass die Contraction der Arrectores durch ihre eigenthümliche Anfügung an die Talgdrüsen eine Entleerung des Secretes derselben in den Haarbalg befördern muss, erscheint mir zweifellos.

Erst ein ganzes Stück weiter abwärts begegnen wir in dem Schrägschnitt den ebenfalls äusserst ungleich in Bezug auf die Mächtigkeit ausgebildeten Schweissdrüsen, welche in der trockenen Haut der Araber und Berberstämme nur wenig entwickelt erscheinen, bei den Fellahs, Abessyniern und Sudanesen viel stärker auftreten und keineswegs mit den Talgdrüsen alterniren, sondern häufiger gemeinsam mit ihnen stark entwickelt gefunden werden.

4. Die Gestalt des Bulbus und der Papilla pili.

Wenn man in Erwägung zieht, wie die Hartgebilde der Haut aus weichen, wuchernden Zellmassen auf einer festeren, bindegewebigen Unterlage entstehen, so ist schon damit die Vorstellung gegeben, dass diese Unterlage mehr oder weniger einen bestimmenden Einfluss auf die Form der entstehenden Gebilde ausüben muss.

So wird in der Histologie ganz allgemein darauf hingewiesen, dass der Zahn in seiner ursprünglichen Anlage einen Abguss der Zahnpapille darstellt, auf welcher er sich bildet. In analoger Weise war wohl darauf zu rechnen, dass auch die besondere Form des Haares

nicht unabhängig sein könne von der Gestalt der Papille, auf der sich dasselbe, sie im Bulbus pili umfassend, durch proliferirende, nach einer Richtung vorgeschobene Zelllager bildet.

Gleichwohl scheint eine vergleichende Untersuchung über die Gestaltung der Haarpapillen und eine Erörterung, ob sich darauf Besonderheiten der Haarform zurückführen liessen, bisher gänzlich unterblieben zu sein. Wenigstens ist mir selbst darüber nichts bekannt geworden. Es war um so mehr angezeigt, diese Lücke in unserer Kenntniss der Rassenmerkmale des menschlichen Haares auszufüllen, als sich bei den Vergleichen herausstellte, wie tief unten in den Wurzelscheiden bereits der typische Querschnitt des Haares angelegt ist.

Die Annahme, dass schon die Gestalt der Papille die Haarform beeinflusst, hat sich bei der Untersuchung als zweifellos herausgestellt, und dieser Befund erklärt in erfreulicher Weise die bereits besprochenen negativen Ergebnisse sonstiger Erklärungsversuche. Aber auch in verschiedenen anderen Beziehungen erwies sich das Studium des Bulbus und der Papilla pili besonders lehrreich.

Am Europäerhaar mit dem meist rundlichen Querschnitt durfte man natürlich von solcher Untersuchung bessere Auskunft nicht erwarten: die Papille ist hier auch ein auf dem Querschnitt rundlicher Zapfen, der sich auf einem verjüngten Hals kolbenförmig erweitert.

Dagegen gestaltete sich das Bild des Papillendurchschnittes an den abgeplatteten Haaren der farbigen Rassen wesentlich anders, wie es unter den vorliegenden Fällen die der Kopfhaut einer Sudanesin entnommenen Praeparate besonders deutlich erkennen liessen.

Hier zeigten sich die Papillenquerschnitte der Regel nach nicht rund, sondern mit ovalem oder trapezoidem Querschnitt ausgestattet; auch nierenförmige Querschnitte kamen häufig vor (Fig. 2).

Dabei stellte sich heraus, dass der Bulbus pili die Papille mit seinen tiefsten Zelllagen nicht dicht umschliesst, sondern dass sich hier eine eigenthümliche Zwischensubstanz findet. Der Umriss der Papille selbst ist also nicht durchaus identisch mit dem Umriss der Höhlung in der Haarzwiebel, welche ihr aufsitzt.

Bei unseren Rassen, wo eine gleiche Vollsäftigkeit der Kopfschwarte nicht zur Beobachtung gelangt, wird die Entwicklung dieser Zwischensubstanz eine besondere Mächtigkeit nicht erlangen und entzieht sich daher viel mehr der Beobachtung; doch sehe ich mich veranlasst, ihr Vorkommen als ein allgemeines anzunehmen und möchte im Hinblick auf die lebhafteren Proliferationserscheinungen der Haarwurzelanlagen überhaupt diese Zwischenschicht als eine local um die Papille stärker ausgebildete und differenzirte Basalmembran auffassen.

Um die platten Papillen werden die in die Tiefe des Haarbalgcs vordringenden und sich zur Zwiebel umstülpenden Schichten der äusseren Wurzelscheide schon durch die ungleiche Raumvertheilung eine verschiedene Anordnung und Ausbildung ihrer Elemente erfahren. Die von den auf der Papille sich höher entwickelnden Zellen, dem sogenannten Keimlager des Haares, nach aussen vorgeschobenen Tochterzellen werden von vornherein kein auf dem Querschnitt rundliches, sondern, ebenfalls der Papille entsprechend, ein abgeplattetes Bündel darstellen.

Nimmt man die Anlagen der Haarbälge im allgemeinen als cylindrisch an, wie es ja die Beobachtung selbst lehrt, so muss der durch die Nachbartheile und zumal durch die Circularfaserschicht des Haarbalgcs auf den Inhalt ausgeübte Druck weiter befördernd und verstärkend auf eine solche erste Ungleichmässigkeit der Anlage einwirken. Wo an den Langseiten einer abgeplatteten Papille eine stärkere Ansammlung der nachweislich hier proliferirenden Zellen vorhanden ist, wird sich durch das allseitige Drängen der Elemente der Druck im Haarbalg auf die im Centrum vorgeschobenen, allmählich sich streckenden Haarfasern geltend machen, und es wird ein ebenfalls abgeplattetes Haar von wechselnder Form des Querschnittes das Ergebniss des Vorganges sein.

Die mächtige Circularfaserschicht des Balges mit ihren länglichen, fast stäbchenförmigen Kernen wurde häufig, z. B. auch durch Hrn. von KÖLLIKER, direct als Muskelfaserschicht angesprochen, doch ist er, wie ich glaube mit Recht, später von dieser Anschauung zurückgekommen und sieht sie als bindegewebig an, da ja auch sonst im regelmässig gefaserten, fibrösen Gewebe solche gestreckte Kerne vorkommen. Aber auch ohne wirklich contractil zu sein, wird die Festigkeit und Spannung der Ringfaserschicht wohl im Stande sein, einen energischen Druck auf den Inhalt des Balges auszuüben und zur Umbildung der Bulbuszellen zu Haarfasern und zur Vorwärtsdrängung derselben nach aussen beitragen.

Diese Verhältnisse muss man im Auge behalten, um zu verstehen, dass auch ohne besondere Papillenform gelegentlich Haare von ovalem oder unregelmässig dreieckigem Querschnitt gefunden werden. In solchen Fällen ist die selbständig auftretende ungleichmässige Wucherung der äusseren Wurzelscheide in dem allseitig gleichmässig contrahirten oder comprimierten Haarbalg die Ursache, dass die Regelmässigkeit des Haarquerschnittes verloren geht. Die Abplattung oder selbst Einbiegung des Haares findet sich dann stets anlagernd an die stärkere Ausbildung der Wurzelscheiden, während der Balg selbst cylindrisch geblieben ist.

Die Neigung zu derartigen Unregelmässigkeiten in allen Systemen des Körpers pflegt gerade bei gemischten Rassen, wo die Vererbung keine so sichere Grundlage für die Ausbildung darbietet, wie es bei den reinen Rassen der Fall ist, besonders häufig aufzutreten, zumal wenn mehr oder weniger pathologische Einflüsse mit ins Spiel kommen.

So ist es ganz begreiflich, dass auch bei unseren europäischen, so ausserordentlich gemischten Stämmen Material, von Hospitaleichen stammend, die beschriebenen Abweichungen in hervorragendem Maasse zeigt, und so vielfach Veranlassung geworden ist, solchen Untersuchungen überhaupt mit Misstrauen zu begegnen.

Beispielsweise zeigten die Hautschnitte, welche von einer sieben- undvierzigjährigen Frau, die an Apoplexie starb, trotz rundlicher Papillen Haare von unregelmässigem bald ovalem, bald dreieckigem Querschnitt, wie er sonst nur Barthaaren eigen zu sein pflegt. Auch bei den Fellahs Aegyptens, einer ebenfalls sehr stark gekreuzten Rasse, sind die Querschnitte der Haarwurzeln vielfach wechselnd in derselben Kopfhaut gebildet.

Als ein weiterer Beweis für die Richtigkeit der entwickelten Anschauung darf wohl das Verhalten der sogenannten Kolbenhaare angesehen werden. Verliert das Haar im Balg durch Senescenz oder pathologische Vorgänge seinen Zusammenhang mit der Papille, so verändern sich auch die vordem vorhandenen Spannungsverhältnisse in demselben. Während das Haar langsam weiter nach aussen zum Ausfall gedrängt wird, sei es, dass ein auf der Papille sich neu bildendes Haar das alte austreibt oder, ohne Neubildung eines solchen, nur die Contraction des atrophirenden Balges wirkt, immer gleichen sich die Spannungsverhältnisse in dem verödeten Theil des Haarbalges aus, und das Kolbenhaar bekommt einen kreisförmigen Querschnitt, während das tiefste Ende sich pinselförmig auffasert.

Da die Kolbenhaare ausser dem regelmässig runden Querschnitt sich durch ihre Pigmentarmuth auszeichnen, so erscheinen sie in Querschnittspräparaten als rundliche hellgelbe Flecke, und ist der Kolben selbst getroffen, mit unsicherm zerfasertem Umriss.

5. Die Ausbildung des Pigmentes in den Haaren.

Die Beobachtung, dass auch bei sonst stark pigmentirtem Haar die Kolbenhaare fast ohne Pigment angetroffen werden, leitet diese Betrachtungen hinüber zu dem letzten Punkt, welcher hier erörtert werden soll, nämlich die Frage nach der Herkunft des Pigmentes in den Haaren. Durch private Mittheilungen ist mir bekannt geworden, dass erste Autoritäten in dem vorliegenden Gebiet gerade diese

Frage als eine besonders schwierige, zur Zeit vielleicht unlösbare betrachten.

Nach dem Ergebniss der vorgelegten Untersuchungen kann ich mich dieser pessimistischen Meinung nicht anschliessen und möchte der Überzeugung Ausdruck verleihen, dass die Praeparate zu einem positiven Urtheil in der Sache berechtigen.

Schon die auffallende Thatsache, dass plötzlich in dem Haar Pigmentmangel eintritt, wenn das Haar, von seiner Papille gelöst, noch eine Zeit lang als Kolbenhaar weiter vegetirt, konnte auf die Bedeutung der Papille für das Auftreten des Pigmentes im Haar hinweisen.

Es ist nicht zu leugnen, dass gleichwohl noch verschiedene Deutungen über den Vorgang selbst zulässig wären, doch fallen dieselben gerade durch die Untersuchung des Haarbodens der Nigritier in eine allein übrig bleibende zusammen, welche sich eng an Hrn. VON KÖLLIKER's¹ Angaben über die Herkunft des Pigmentes in den Oberhautgebilden anschliesst.

Vielleicht wäre auch meine Überzeugung nicht so bestimmt geworden, wenn mir nicht der Zufall in dem Material der einen Sudanesein ein Untersuchungsobject zugeführt hätte, welches gerade in diesem Punkte an Klarheit nichts zu wünschen übrig liess. Dieselbe hatte theilweise ergrautes Haar, und da das noch unveränderte ein kräftiges, tiefschwarzes Pigment führte, so kann man an den Praeparaten alle Übergangsstufen von dem pigmentreichen bis zum weissen Haar neben einander sehen.

Verfolgt man solche Haare, wo nur noch wenig vorhanden ist bis gegen die Papille, so sieht man, dass hier ganz vereinzelte pigmentführende Elemente auftreten, deren Verhalten durchaus charakteristisch ist und eine Verschiedenheit der Deutung nach meiner Überzeugung gar nicht zulässt.

In der Papille selbst finden sich noch vereinzelte, pigmenthaltige Zellen, die meist contrahirt sind, aber in der bereits oben erwähnten weichen Umhüllung der Papille, welche man den Papillenmantel nennen könnte, haben sie sich angesammelt; sie platten sich hier gegen die Papillenoberfläche ab und senden lange dünne Fortsätze zwischen die cylindrischen Zellen des Keimlagers (Fig. 2).

Da dicht darüber im Bulbus die jungen Haarfasern bereits Pigment führen, geschlossen lagernde Fortsätze von Pigmentzellen aber nicht mehr gefunden werden, so müssen sich dieselben in der bezeichneten Region auflösen und ihr Pigment an die noch weichen aufnahme-

¹ Sitzungsber. d. Würzburger Phys. - med. Gesellschaft.

fähigen Haarfasern abgeben. Gleichviel wie das Pigment im Körper überhaupt entsteht, den Haaren wird es zugeführt durch pigmenthaltige Zellen, die in die Papille gelangen und von hier schnell nach dem Papillenmantel durchtreten, um so zwischen die Haarzellen zu gelangen.

Damit steht das Bild in Übereinstimmung, welches sich beim Haarschwund entwickelt, wie es an einem Praeparat des Mogrebiners mit einer Zwillingspapille mir kenntlich wurde; hier umzieht ein weitmaschiges Netz verzweigter Pigmentzellen die Bulbus-Elemente, sich scharf davon abhebend, da hier auch eine Verarmung an Pigment sich anbahnt. Vergleicht man damit den Längsschnitt eines Haarbalges von demselben Individuum, wo das Haar bereits nach oben vorgeschoben ist, so sieht man die von der noch vorhandenen Papille durchgetretenen Pigmentmassen als unregelmässige Schollen in dem Raum des leeren Haarbalges liegen.

Wo das Haarpigment noch in mittlerer Mächtigkeit erscheint, wie es z. B. an den Praeparaten einer anderen Sudanerin sehr schön zur Beobachtung gelangt, umkleidet die Papille ringsum ein prächtiges Netzwerk der verzweigten Pigmentzellen, dessen Maschen immer noch locker genug sind, um die Bulbuszellen zwischen sich aufzunehmen.

Im Vergleich mit diesen, im jugendkräftigen Zustande ungemein stark pigmentirten Haaren ist dasselbe auch in den dunkleren Haaren unserer Rassen verhältnissmässig dürrig, und ich habe an solchem Material entsprechend klare Bilder der Pigmenteinwanderung in das Haar nicht gewinnen können, wodurch sich der Zweifel und die Unsicherheit über die Herkunft des Pigmentes in den Haaren theilweise erklären mag.

Die vorstehende, flüchtige Übersicht über einige der hervorstechendsten Erscheinungen, welche die Betrachtung der umfangreichen Reihen von Praeparaten darbot, konnte leider auf manchen wichtigen Punkt nicht näher eingehen, über den eine genauere Darlegung vorbehalten bleiben muss.

Dahin gehören vor allen Dingen vergleichende Beobachtungen über das Auftreten der Ersatzhaare zwischen den normalen oder ausfallenden Haaren, über den Haarwechsel im allgemeinen, sowie über die besonderen Merkmale der zugehörigen anderen Theile der Haut, zumal der Talgdrüsen und Arrectores pili. In diesem Sinne kann das Vorstehende nur als eine einleitende Studie gelten, die zu veröffentlichen ich mich vielleicht nicht entschlossen hätte, wenn es

nicht wünschenswerth erschienen wäre, den Stand dieser Untersuchungen, nachdem ich mich fast zwei Jahre damit beschäftigte, klarzustellen, ausserdem aber die öffentliche Aufmerksamkeit in den wissenschaftlichen Kreisen mehr auf den Gegenstand zu lenken und so Hilfskräfte zu gewinnen.

Denn es ist durchaus nothwendig, umfangreicheres Material zu beschaffen, bevor es möglich ist, manche der so hochinteressanten einschlägigen Fragen zu erledigen. Wäre es mir nicht vergönnt gewesen, das zur Untersuchung verwandte Material selbst aus Africa zu holen, so würde es wohl heute noch fehlen.

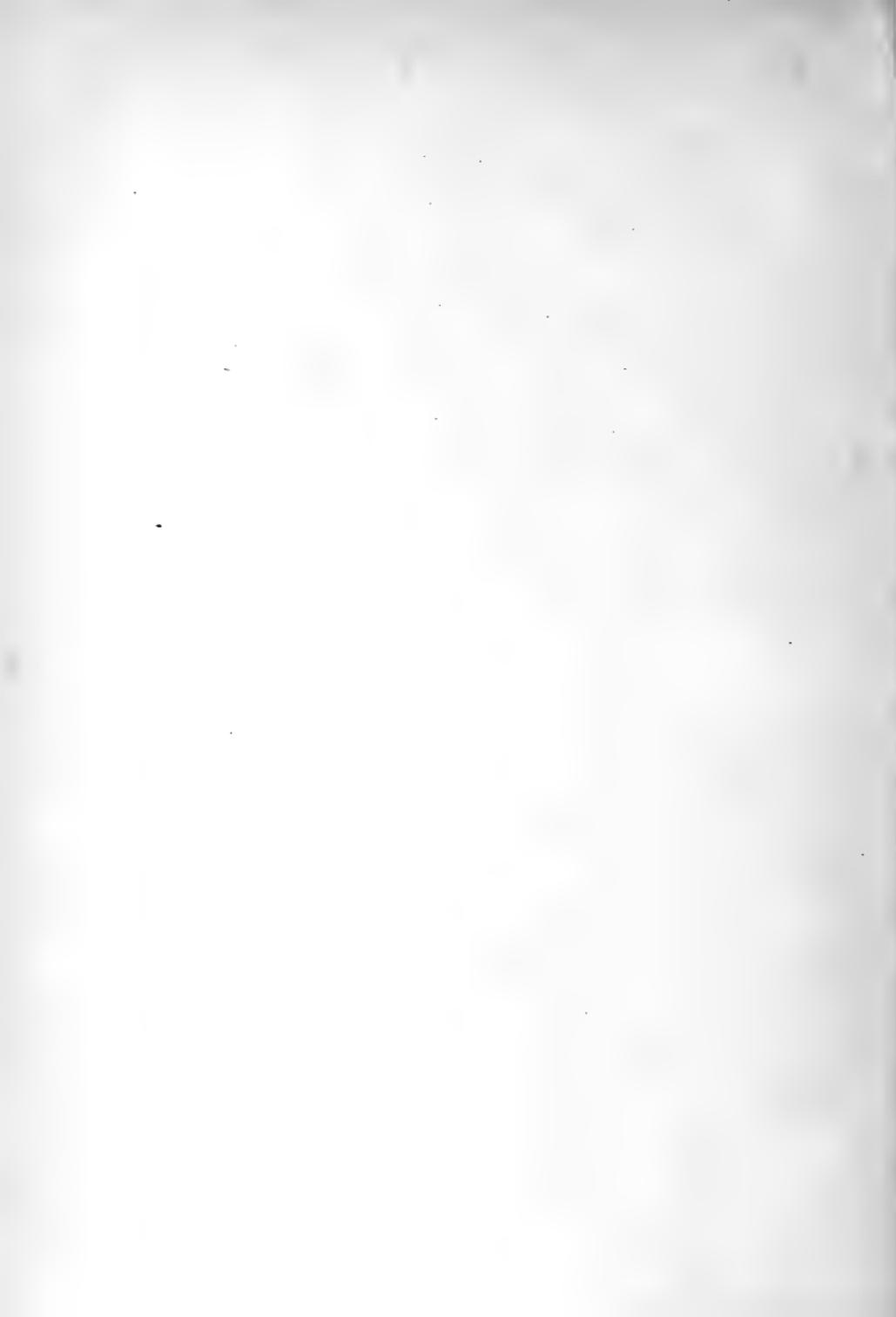
Vergeblich habe ich mich sowohl vor meiner letzten Orientreise als nach derselben bemüht, aus unseren Colonien brauchbares Material für die Untersuchung zu gewinnen. Ich bitte daher die Unvollständigkeit desselben mit Nachsicht zu beurtheilen. Von Figuren habe ich diesen Mittheilungen nur zwei als Proben beigeben können, da sie, wenn in ausreichender Zahl reproducirt, das für diese Berichte Zulässige überschritten haben würden. Der genaueren Darlegung muss demnach auch die Veröffentlichung zahlreicherer Figuren vorbehalten bleiben.

Figurenerklärung.

Fig. 1. Querschnitt der Scheitelhaut einer sudanesischen Selavin in der Längsrichtung der Wurzelscheiden. Alter etwa 50 Jahre. Alexandrien. Lin. Vergr. 30. Lichtdruck.

Fig. 2. Querschnitt des Haarbulbus von demselben Individuum. Ergrautes Haar mit einzelnen Pigmentzellen; ovale Papille mit deutlichem Mantel. Lin. Vergr. 200. Lichtdruck.

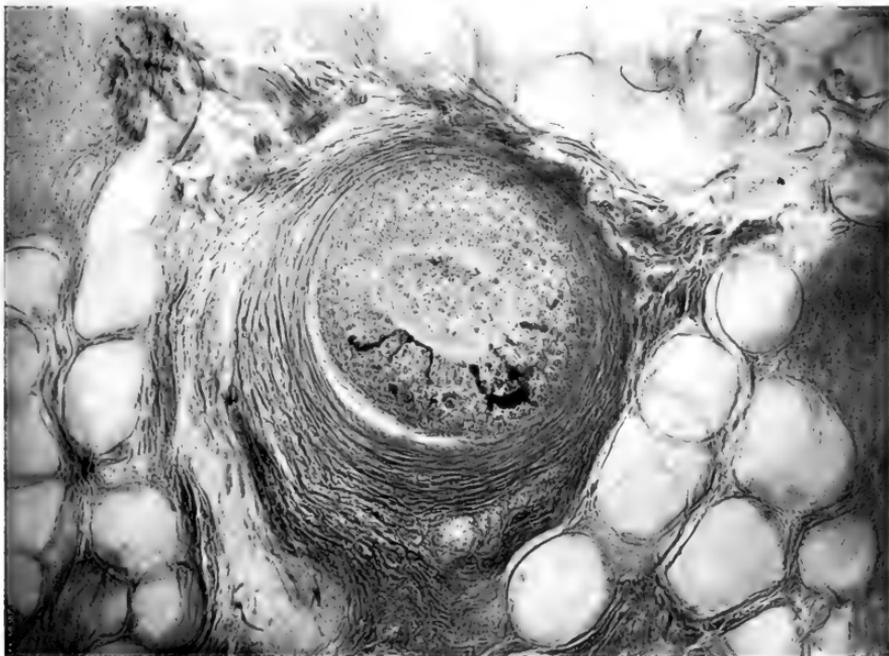
Ausgegeben am 30. April.



1.



2.





1896.

XXIII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

30. April. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. AUWERS.

1. Hr. VIRCHOW las über Anlage und Variation. Die Mittheilung folgt umstehend.

2. Hr. ERMAN legte einen von Hrn. Reg.-Baumeister BORCHARDT unter dem 28. März d. J. eingesandten ausführlichen Bericht über den baulichen Zustand der Tempelbauten auf Philae vor. Die Akademie wird diesen Bericht dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten zur eventuellen Veröffentlichung mittheilen.

3. Hr. SCHWARZ legte eine Arbeit des Hrn. F. BUSSE, stud. math. der hiesigen Universität, vor über diejenige punktweise eindeutige Beziehung zweier Flächenstücke auf einander, bei welcher jeder geodätischen Linie des einen eine Linie constanter geodätischer Krümmung des andern entspricht. Dieselbe wird in einem der nächsten Stücke dieser Berichte mitgetheilt.

4. Hr. Dr. H. VAHNINGER, Professor der Philosophie an der Universität Halle, überreicht der Akademie das erste Heft einer unter

dem Titel »Kantstudien« erscheinenden philosophischen Zeitschrift, welche sich zur Aufgabe stellt, die von der Akademie unternommene neue Kant-Ausgabe vorzubereiten und zu unterstützen.

Die Akademie hat

das ordentliche Mitglied ihrer philosophisch-historischen Classe

HEINRICH VON TREITSCHKE am 28. April, und

das correspondirende Mitglied ihrer physikalisch-mathematischen Classe ADALBERT KRUEGER in Kiel am 21. April

durch den Tod verloren.

Anlage und Variation.

Von RUD. VIRCHOW.

Seit länger als einem Jahrhundert bewegt sich die pathologische Forschung mit zunehmender Sicherheit in der Aufsuchung der örtlichen Veränderungen, welche die Krankheit, d. h. die abweichenden Lebenserscheinungen, bedingen. Schon als MORGAGNI seine berühmten Bücher de sedibus et causis morborum in die Welt schickte, führte er den Nachweis, dass jede Krankheit ihren »Sitz«, also einen bestimmten Ort (oder bestimmte Orte) im Körper hat. Damit begründete er im Princip die pathologische Anatomie und gab zugleich den Anstoss zu jener durchgreifenden Veränderung auch der klinischen Medicin, welche die Lehre von den essentiellen Fiebern mehr und mehr zurückdrängte und an ihre Stelle die Kenntniss der Localpathologie einführte.

In der Verfolgung dieser Richtung ist man von den regionären Erkrankungen allmählich zu den Organ-Erkrankungen, und von ihnen zu den Erkrankungen der Gewebe und schliesslich zu den Erkrankungen der Zellen gelangt, nicht auf einem constructiven, sondern auf einem empirischen Wege. In den Zellen, den Sitzen des Lebens, wurde auch der Sitz der Krankheit erkannt. Die nachweisbaren Veränderungen der Zellen und der ihnen aequivalenten Gebilde erscheinen somit als das Wesen der Krankheit. Und indem dieses Wesen zugleich den Grund der Krankheit enthielt, fielen gewissermaassen Sedes und Causa zusammen, und die Forschung nach den Causae morborum trat in die zweite Linie des Interesses.

Trotzdem würde man den Pathologen, und am meisten den praktischen Ärzten, schweres Unrecht anthun, wenn man annehmen wollte, dass sie jemals vergessen hätten, nach den Ursachen zu fragen, welche die Abweichungen in den Lebensthätigkeiten der Zellen hervorbringen. Im Gegentheile, kein Gebiet der gesammten Biologie hat so viele Untersuchungen über die Ursachen aufzuweisen, als gerade die Pathologie. Wer nur irgend einen Blick in das grosse Capitel von der Aetiologie werfen will, der wird sich leicht überzeugen, wie

eifrig das Bestreben der Pathologen gewesen ist, die essentiellen Veränderungen der erkrankten Theile auf fassbare Ursachen zurückzuführen.

Begreiflicher Weise traten unter diesen Ursachen die Einwirkungen äusserer Agentien in den Vordergrund der Betrachtung, selbstverständlich am meisten die mechanischen, oder, wie man sie mit Vorliebe genannt hat, die traumatischen, nächst ihnen die chemischen, aber auch die physikalischen. Man braucht nur die populär gewordene Lehre von der Erkältung und den Erkältungskrankheiten ins Auge zu fassen, um zu erkennen, in welcher Ausdehnung die Ärzte, leider nur zu häufig ganz willkürlich, die Kälte als eine Krankheitsursache verwerthet haben. Im Laufe unseres Jahrhunderts sind dazu die parasitären Ursachen gekommen, thierische und pflanzliche, makroskopische und mikroskopische, anfangs vereinzelt, dann in stürmischer Aufeinanderfolge. Mancher hat in der Freude neuer Entdeckung die ruhige Überlegung eingebüsst. So ist es möglich geworden, dass Viele in den parasitären Wesen die »Krankheitswesen« vor sich zu sehen glaubten und dass gegenwärtig von einzelnen Fanatikern behauptet wird, es gäbe überhaupt keine Krankheit ohne Bakterien oder Protozoen. Hat man doch sogar die Frage aufgeworfen und zum Gegenstande experimenteller Untersuchung gemacht, ob es überhaupt Leben ohne Bakterien gebe. Man hätte mit demselben Rechte fragen können, ob es ein anderes Leben gebe, als bakterielles.

Diesen Verirrungen gegenüber mag es genügen, zu sagen, dass es auch in dieser Zeit nicht an Warnungen gefehlt hat, die Gesetze der Logik und die Erfahrungen der nüchternen Beobachtung nicht zu verlassen. Auch die Parasiten, obwohl selbständige Lebewesen, sind für den Pathologen nur Krankheitsursachen; sie sind nicht Krankheitswesen und nicht die Krankheit selbst. In der Classe der *Causae externae* nehmen sie eine bedeutungsvolle, in gewissem Sinne in der That die bedeutendste Stelle ein. Aber es würde keinen gesunden Menschen geben, wenn die Anwesenheit der genannten Parasiten allein genügte, um den Körper krank zu machen.

Ganz von selbst hat sich die Aufmerksamkeit daher wiederum den *Causae internae* zugewendet, welche in der allgemeinen Pathologie nie aufgehört haben, ein Gegenstand der Lehre zu sein, welche aber von der grossen Masse der Neuerer eine Zeit lang in das Bereich der Fabel verwiesen worden sind. Zur Entschuldigung lässt sich sagen, dass die Erforschung der *Causae internae* ungewöhnlich grosse Schwierigkeiten darbietet. Diese Schwierigkeiten sind doppelter Art.

Einerseits sind es logische Schwierigkeiten, welche durch eine mangelhafte Terminologie gesteigert werden. Die eine derselben be-

ruht in der Zweideutigkeit des Ausdrucks: »innere«. Nach dem populären Sprachgebrauche, den auch die Mediciner angenommen haben, heisst Alles, was innerhalb der Grenzen des lebenden Körpers vorhanden ist oder wirkt, »intern«. Eine ätzende Substanz, welche die Eigenschaft besitzt, Verbindungen mit den Geweben des Körpers einzugehen, die das Leben schädigen oder gänzlich aufheben, heisst, so lange sie auf die äussere Oberfläche des Körpers einwirkt, ein Ätzmittel und gilt als *Causa externa*. Gelangt dieselbe Substanz in den Magen und erzeugt sie da die gleichen Veränderungen, so nennt man sie ein Ätzgift (*Venenum corrosivum*) und sie gilt als *Causa interna*. Noch mehr ist dies der Fall, wenn die Substanz vom Magen aus resorbirt und in die Circulation gebracht wird, so dass sie auf ganz entfernte innere Theile schädigend einwirken kann. Nicht selten tritt hier keine Ätzung ein, selbst wenn der Tod dadurch herbeigeführt wird. Dann nennt man sie kurzweg Gift.

Es ist leicht ersichtlich, dass es sich dabei durchweg um dieselbe Substanz handelt, die von aussen gekommen ist. Für das Verständniss der Vorgänge wird nichts dadurch gewonnen, dass man dieselbe einmal eine *Causa externa*, ein andermal eine *Causa interna* nennt; im Gegentheil, es entsteht dadurch eine arge Verwirrung. Auch wenn die Substanz im Körper eine neue Verbindung eingeht und nur in dieser Verbindung wirksam wird, wie es z. B. bei Säuren und Alkalien der Fall ist, wird das Verständniss sehr erleichtert, wenn man dabei beharrt, die *Causa externa* eine *externa* bleiben zu lassen. Das gilt für alle Gifte, auch für die nicht ätzenden.

Und gleichwie es für die Gifte gilt, so gilt es auch für die Parasiten, insbesondere für die Bakterien. Sie bleiben mindestens so lange, als sie überhaupt Sonderexistenzen mit eigenem Leben sind, *Causae externae*, auch wenn sie in das Innere von Organen oder gar von Zellen eindringen. Am besten wird man sich das klar machen an den makroskopischen Parasiten. Ein Mensch oder ein Schwein, das in vielen seiner Theile Finnen (*Cysticercus cellulosae*) mit sich herumträgt, steckt eben voll von *Causae externae*, auch wenn alle diese Finnen schliesslich absterben. Es verhält sich damit ebenso, als wenn der Mensch zahlreiche »fremde Körper«, z. B. Schrotkörner oder Kohlenstückchen, im Leibe hat. Am augenfälligsten verhalten sich in dieser Beziehung die Trichinen, von denen ich nachgewiesen habe, dass sie in die Primitivbündel der Muskeln selbst einwandern und nur soweit, als dies geschieht, am Leben bleiben, dann jedoch möglicher Weise sehr lange Zeit; zuweilen mehrere Decennien hindurch.

Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch sind dies »geheilte« Fälle. Aber man darf nicht vergessen, dass dabei keine *Restitutio in*

integrum erfolgt ist. Es handelt sich eben um eine Defectheilung, gerade so wie wenn im Leibe eines Menschen eine Flintenkugel oder ein Schrotkorn »eingehelt« oder ein Parasit »eingekapselt« ist. Nun geschieht es aber nicht selten, dass an solchen Stellen (bei Kugeln oft, bei Trichinen und Finnen seltener oder weniger bemerkbar) früher oder später neue Störungen, z. B. entzündliche Processe, auftreten. Dann erweist sich die Stelle der Defectheilung als ein *Locus minoris resistentiae* und die Defectheilung selbst als eine *Causa interna*.

Naturwissenschaftlich gesprochen ist die *Causa interna* also verändertes oder in irgend welcher Weise abnormes, nicht selten neugebildetes und von Anfang an abweichendes Gewebe. Vermöge seiner Abnormität trägt es in sich die Möglichkeit, der Ausgangspunkt neuer Störungen der Lebensverrichtungen zu werden. Diese Möglichkeit hat man *dispositio* oder bei einer besonderen Stärke der Veränderung *praedispositio* genannt und daraus für die systematische Aetiologie die Berechtigung abgeleitet, die *Causa interna* als *Causa praedisponens* zu bezeichnen. Wir sind gewohnt, im Deutschen dafür kurzweg »Anlage«, griechisch »*diathesis*«, zu sagen.

So correct diese Unterscheidung der Ursachen in äussere und innere ist, so ist sie doch immer von Neuem, bald für längere, bald für kürzere Zeit, in *Misscredit* gerathen, hauptsächlich deshalb, weil die Annahme einer Anlage in vielen Fällen eine ganz willkürliche war und nur als ein Lückenbüsser für den mangelnden Nachweis wirklicher Gewebsveränderungen diente. Manche sogenannte Anlage, die sich einer grossen Anerkennung erfreute, ist mit Recht in Vergessenheit gerathen, seitdem man die Thatsachen, welche man dadurch erklären wollte, auf andere Weise genügend zu deuten im Stande war. Als anschaulichstes und zugleich ältestes Beispiel dafür kann der Aussatz (*Lepros*) angeführt werden, der Jahrtausende lang als eine erbliche Krankheit gegolten hat, obwohl aussätzig Neugeborene nicht vorkommen, sondern nur in aussätzig Familien die Krankheit in auf einander folgenden Generationen sich häufig wiederholt. Seitdem der *Lepros-Bacillus* aufgefunden ist, erklärt man diese Wiederholung aus neuer Infection der nachfolgenden Generationen; mit dem Glauben an die Erbllichkeit des Aussatzes ist auch das Bedürfniss, eine leprose Anlage zu statuiren, verschwunden.

Man würde sicherlich schneller aus den Schwierigkeiten, welche die Definition des Begriffes »Anlage« mit sich bringt, herausgekommen sein, wenn sich nicht dieser Begriff in einer doppelten Richtung entwickelt hätte. In dem vorher dargelegten Gedankengange gelangt man zu einer mehr anatomischen Auffassung von der Natur derjenigen Veränderung, welche die krankhafte Anlage darstellt: der *disponirt*

Theil ist durch äussere Einwirkungen in seiner Einrichtung geändert. Dies wird namentlich bei den erworbenen Anlagen erkennbar. Aber ein grosser Theil der Anlagen manifestirt sich nicht durch Merkmale, die an der anatomischen Einrichtung der Gewebe wahrgenommen werden, sondern durch abweichende Thätigkeiten derselben, also durch Veränderungen der physiologischen oder, vielleicht besser ausgedrückt, der biologischen Eigenschaften: die erkennbare Störung gehört dem functionellen Gebiete an. Diese Gruppe von Anlagen findet sich vorwiegend bei ursprünglichen oder, wie man kurzweg zu sagen pflegt, bei angeborenen Anlagen.

Hier häufen sich die sprachlichen und damit die logischen Schwierigkeiten. Nicht bloss deshalb, weil die Versuchung nur zu nahe liegt, das Angeborene auch für erblich zu halten, sondern noch mehr deshalb, weil man noch immer nicht dazu gelangt ist, das Pathologische nicht schlechtweg als krankhaft anzusehen. Ich will hier nicht von Neuem die oft von mir betonte Nothwendigkeit nachzuweisen suchen, diese Begriffe zu sondern; ich beschränke mich darauf, in Kürze die verschiedenen Fälle zu unterscheiden, welche uns bei dem Studium der Anlagen entgegentreten:

1. Ursprüngliche Anlagen können auch extrauterin, nach der Geburt, entstehen, wenn neues Gewebe gebildet wird, welches in seinem Typus von dem früheren Gewebe oder von dem Gewebe, das normaler Weise hätte entstehen sollen, abweicht. So ist eine Narbe jedesmal verschieden von dem Gewebe, zu dessen Ersatz sie bestimmt ist. Obwohl sie in der Regel aus Bindegewebe besteht, so ist dieses Bindegewebe doch nachweisbar verschieden von dem früheren Bindegewebe des Ortes oder des Organs, in welchem sie entsteht. Daher verhält sie sich auch verschieden gegen Einwirkungen, von denen sie betroffen wird.

2. Ursprüngliche Anlagen können schon vor der Geburt, intrauterin, entstehen und bei der Geburt vorhanden, also angeboren (congenital) sein, ohne doch auf Vererbung bezogen werden zu dürfen. Viele von ihnen sind postgenerativ, aber während des Foetallebens, durch Einwirkungen, welche schon gebildete Theile des Kindes im Mutterleibe betrafen, entstanden. Sie gehören also zu den erworbenen Foetalanlagen. Eine Synostose von Knochen, welche sich getrennt entwickeln sollten, kann erst entstehen, wenn die Knochen vorhanden sind; eine Lähmung, mag sie vollständig oder unvollständig sein, setzt die Praeexistenz von Muskeln und Nerven voraus.

3. Ursprüngliche Anlagen können im strengen Sinne des Wortes erblich (hereditär) sein. Das bedeutet, dass die Ursache zu ihrer Entstehung schon bei der Conception wirksam, dass sie also im

Ovulum oder im Sperma vorhanden war und durch die Conception übertragen wurde. Dagegen setzt es nicht voraus, dass die Veränderung des befruchteten Ovulum anatomisch erkennbar sei; es genügt, dass bei der Gestaltung der embryonalen Gebilde jede weitere Einwirkung ausgeschlossen, die abweichende Bildung also aus einer immanenten Ursache allein zu erklären ist. Die Zeit, wo diese Abweichung manifest wird, ist für die Deutung nicht entscheidend: sie kann der eigentlichen Embryonalperiode oder den späteren Monaten des Foetallebens oder den extrauterinen Wachstumsabschnitten oder auch der Pubertät oder selbst dem Greisenalter angehören. Nur müssen es selbstverständlich Bildungsvorgänge sein, auf welche sich die Erklärung beziehen soll. Als Beispiel mögen die Haare dienen. Gerade in ihrer Bildung treten erbliche Eigenthümlichkeiten in besonderer Schärfe hervor. Aber nur eine beschränkte Anzahl derselben ist schon bei der Geburt vorhanden. Man denke nur an die Bildung der Schamhaare und des Bartes, welche erst spät, zum Theil erst mit oder nach der Pubertät hervorzunehmen und doch sehr häufig erbliche Besonderheiten zeigen. Auch die Länge und die Farbe des Haares erreicht, namentlich bei der weissen Rasse, erst spät charakteristische Eigenschaften. Ursprünglich blondes Haar dunkelt meistentheils allmählich nach, um nicht selten ausgemacht brünett zu werden. Jedoch ist dies nicht so zu verstehen, dass blonde Theile des Haares brünett werden, sondern so, dass die nachwachsenden, später gebildeten Theile pigmentreicher sind, als die zuerst entstandenen. Die Anlage dazu steckt aber schon in den Haarwurzeln.

Schwieriger verständlich sind die erblichen Übertragungen functioneller Anlagen. Schon die Constatirung solcher Anlagen ist höchst unsicher, wenn dieselben erst in einer späteren Zeit des Lebens bemerkbar werden. Nirgends zeigt sich dies so deutlich, als in der Psychiatrie: es giebt nicht wenige Familien, in denen ein Angehöriger nach dem anderen in Geisteskrankheit verfällt, nachdem er ein gewisses Lebensalter erreicht hat. Die Geisteskrankheit äussert sich durch ein abweichendes functionelles Verhalten des Gehirns, aber es ist bis jetzt noch nicht gelungen, constante anatomische Veränderungen aufzufinden, welche die abweichende Function genügend erklären. Dass diese Abweichung nicht schon bei der Geburt oder bald nachher bemerkbar wird, begreift sich leicht, wenn man erwägt, dass die zu höherer Function berufenen Elemente des Gehirns beim Neugeborenen noch unentwickelt sind, aber wir kennen die einzelnen Phasen der extrauterinen Ausgestaltung des Gehirns noch zu wenig, um eine zuverlässige Theorie der abweichenden Anlagen geben zu können. Dies ist auch der Grund, weshalb die neueren Versuche, eine sogenannte

Criminal-Anthropologie zu schaffen, mit so enthusiastischen Hoffnungen sie auch begonnen wurden, in den Anfängen stecken geblieben sind. Und doch kann man nicht umhin, die principielle Berechtigung der Annahme cerebraler Anlagen anzuerkennen. Das beweist die fast ausnahmslose Benutzung des Begriffes »erbliche Belastung« durch die Psychiatriker, obwohl über die Zulässigkeit desselben im einzelnen Falle eigentlich nur im Sinne heraldischer Stammbäume entschieden wird.

Gerade auf dem Gebiete der functionellen Anlagen stossen wir aber auf jene weit ausgedehnte Reihe individueller Eigenschaften, welche sich erblich übertragen, ohne irgend etwas Krankhaftes an sich zu haben. Es sind dies im strengsten Sinne physiologische Anlagen. Auf ihnen beruht die unendliche Mannichfaltigkeit des geistigen Lebens der Menschen, welche völlig unbegreiflich sein würde, wenn wir annehmen müssten, dass die scheinbare Übereinstimmung im Gehirnbau der verschiedenen Individuen in der That eine gleichmässige Zusammensetzung des Denkkorgans beweise. Dass eine derartige Gleichmässigkeit in Wirklichkeit nicht besteht, ist anatomisch unschwer zu demonstrieren, und man darf zuversichtlich erwarten, dass es gelingen wird, bei weiterer Forschung die erkennbaren Abweichungen im anatomischen Bau in einen näheren Zusammenhang mit den Besonderheiten der functionellen Befähigung zu bringen. Vor der Hand und für die gegenwärtige Betrachtung muss es genügen, die Stellung im biologischen Systeme zu bezeichnen, wohin diese physiologischen Anlagen gehören. Sie sind eben Erscheinungen der Variation.

Solche Erscheinungen treffen wir in allen Zweigen der biologischen Wissenschaft. Sie bedeuten jene geringeren Abweichungen von dem Typus, welche innerhalb einer Art (Species) von Lebewesen zu Stande kommen, ohne die Gesamterscheinung derselben aufzuheben oder unkenntlich zu machen und ohne den Fortbestand des betreffenden Lebewesens direct zu gefährden. Wenn die Variation sich erblich von Generation zu Generation fortpflanzt, so entsteht eine Rasse. Das lässt sich, wie DARWIN in unzweideutiger Weise gezeigt hat, durch die Erfahrungen der Domestication oder Züchtung positiv beweisen. Bekanntlich ist DARWIN aber noch einen Schritt weiter gegangen, indem er durch die erbliche Fortpflanzung weiterer Abweichungen innerhalb der Rasse eine neue Art entstehen liess. Seine Nachfolger haben es dann leicht gefunden, auch ohne positive Nachweise der Umgestaltung die theoretische Formel für die Entstehung neuer Gattungen (Genera) zu construieren.

Für die vorliegende Untersuchung ist es nicht nöthig, über die Rasse hinauszugehen. Da wir es nur mit dem Menschen zu thun

haben, so genügt es, bei der Variation im gewöhnlichen Sinne stehen zu bleiben. Bei dieser muss aber betont werden, dass es eine doppelte Art derselben giebt: die individuelle und die erbliche. Der Unterschied zwischen denselben liegt nicht einfach in der Abweichung als solcher, oder, anders ausgedrückt, in dem Wesen derselben, sondern in der Art ihrer Entstehung. Es ist selbstverständlich, dass eine erbliche Variation genetisch anders interpretirt werden muss, als eine individuelle, und ebenso, dass keine erbliche Variation entstehen kann, wenn nicht eine individuelle voraufgegangen ist. Letztere kann also auch ohne Weiteres als primäre, erstere als secundäre bezeichnet werden.

Handelt es sich um ganze Individuen, wie sie die Zoologie und die Botanik, oder auch die Physiologie und die Pathologie, zunächst ins Auge zu fassen gewohnt sind, so sind in der Regel zwei verschiedene Generationen dazu erforderlich, die individuelle (primäre) und die erbliche (secundäre) Variation zu Stande zu bringen. Anders innerhalb der socialen Einrichtung eines zusammengesetzten Individuums, bei der Betrachtung einzelner Organe oder Gewebe, wo dieselbe Zelle oder dasselbe Gewebstück sowohl die individuelle Variation erleiden, als auch die erbliche Fortpflanzung derselben einleiten kann. Die Vorgänge der Reizung verlaufen an bindegewebigen und an epithelialen Gebilden häufig in dieser Art, und die Pathologen haben sich daher daran gewöhnt, im Laufe vieler irritativer Processe zwei Stadien zu unterscheiden: ein Stadium der Hypertrophie, welches der einfachen Variation entspricht, und ein späteres Stadium der Proliferation, in welchem die erbliche Variation der Elemente zur Herrschaft gelangt.

Es gehört eine anhaltende Beschäftigung mit den einzelnen Acten dieser Vorgänge dazu, um den Eindruck der Fremdartigkeit zu überwinden, welchen die pathologischen Processe gegenüber den physiologischen auch bei längerer Betrachtung machen. Und doch entstehen physiologische Anlagen nicht anders, als pathologische, gleichviel ob wir sie an einzelnen Zellen oder Geweben, oder an ganzen Individuen studiren. Für diejenigen, welche in den sogenannten Individuen sociale Organismen sehen, die aus einzelnen Zellen hervorgegangen und aus solchen zusammengesetzt sind, schwindet der scheinbare Gegensatz bald; wer dagegen die strengere analytische Methode der Pathologie nicht in sich aufgenommen hat, der schwankt in der Deutung auch der physiologischen Anlagen ohne Leitfäden hin und her.

Für den Pathologen giebt es keine Möglichkeit der Entstehung einer primären Variation ohne eine äussere Ursache. Alle entgegenstehenden Erklärungsversuche beruhen ersicht-

lich auf blossen Formeln, welche jeder mechanischen Anschauung widerstreiten. Innere Ursachen werden erst bei der secundären Variation, d. h. bei der Vererbung, wirksam. Bei dieser können äussere Ursachen hemmend oder begünstigend, aber nicht bestimmend, einwirken. Denn die Vererbung wird durch innere Zustände der Zellen bewirkt, welche an der Substanz derselben haften. Sie können längere oder kürzere Zeit latent bleiben, bis durch äussere Ursachen ihre Thätigkeit geweckt und ihre Existenz manifestirt wird. BLUMENBACH nannte die innere Ursache den Bildungstrieb (Nisus formativus); die Neueren, die an die Stelle einer Kraft jedesmal eine körperliche Substanz zu setzen bestrebt sind, haben dafür den Bildungsstoff gesetzt. So ist allmählich das Wort Protoplasma oder kurz Plasma in Gebrauch gekommen.

Wenn man der geschichtlichen Entwicklung dieses Begriffes nachgeht, so gelangt man bis in jene Periode der englischen Pathologie und Physiologie, wo, hauptsächlich durch HEWSON und JOHN HUNTER, die Forschung über die Ursache des Lebens auf die Suche nach dem sogenannten Lebensstoff gerichtet wurde. So wenig es diesen Männern gelungen ist, den gesuchten Stoff zu entdecken, so erfolglos ist die Arbeit der Neueren geblieben. Eine Zeit lang glaubte man bei Verfolgung des Weges der englischen Pathologen den Lebensstoff in dem Fibrin erkannt zu haben, dem man deshalb den auch jetzt noch missbräuchlicher Weise angewendeten Namen des Plasma beilegte, aber bei einer exacten Analyse überzeugt man sich, dass gerade diejenigen Gewebstheile, denen man vorzugsweise eine Ausstattung mit fibrinösem Material zuschrieb, nichts davon besitzen, und dass die Neubildungen im menschlichen Körper keineswegs aus Faserstoff hervorgehen. So ist es gekommen, dass in der Sprache der Morphologen das Protoplasma keine chemische Bedeutung behalten hat, überhaupt nicht als eine besondere, durch constante Merkmale charakterisirte Substanz betrachtet wird, sondern nur eine Titulatur für die Zellsubstanz geworden ist. Wer eine genauere Erörterung über die Ausgestaltung und Entwicklung der Zellen und über die Herstellung der »Anlagen« vornehmen will, der kommt heutigen Tages mit einem Plasma nicht mehr aus: er braucht immer mehrere Plasmen.

Das Leben ist an sich ja keine einfache Erscheinung. Es äussert sich durch besondere Thätigkeiten. Will man diese Lebensthätigkeiten auch nur in den allgemeinsten Beziehungen vorführen, so gelangt man zu jener Dreitheilung, die ich seit langer Zeit der cellulartheoretischen Betrachtung zu Grunde gelegt habe: Nutrition, Formation und Function. Die Annahme, dass dieselbe Substanz diese drei ganz verschiedenartigen Thätigkeiten auszuüben im Stande sein sollte, verträgt

sich nicht mit der Voraussetzung ihrer einheitlichen Zusammensetzung. Eine Thätigkeit, die, wie die Nutrition, auf die Selbsterhaltung gerichtet ist, kann nicht gleichzeitig als ihr Ziel die Bildung neuer Zellen haben, denn da diese durch eine Theilung der alten Zellen zu Stande kommt, so hat sie in Beziehung auf die letzteren einen zerstörenden Charakter. Noch weit weniger ist es angängig, die specifische Function der Nerven und der Muskeln, die weder etwas mit Selbsterhaltung, noch mit Fortpflanzung zu thun hat, auf eine gleichartige Thätigkeit zurückzuführen. Dazu kommt, dass gerade diejenige Thätigkeit, welche für die gegenwärtige Untersuchung vorzugsweise in Betracht kommt, nämlich die Formation, keineswegs allen Zellen oder Geweben zukommt, dass vielmehr die höchst entwickelten, wie die Ganglienzellen, die rothen Blutkörperchen, die Flimmerepithelien, dieselbe entweder ganz entbehren oder höchstens in sehr unvollkommenem Maasse besitzen. Functionelle Thätigkeit im engeren Sinne ist bei manchen Zellen mit hervorragend formativen Eigenschaften, wie bei denen des Bindegewebes oder der Knochensubstanz, kaum nachzuweisen.

Lässt sich daher der Gedanke nicht wohl zurückdrängen, dass die vitale Substanz der verschiedenen Zellen keine einheitliche Zusammensetzung besitze, so wird man nicht umhin können, das sogenannte Protoplasma in mehrere Substanzen zu zerlegen, welche in derselben Zelle coexistiren können. Nichts liegt näher, als die Vorstellung, dass nur ein Theil der Zelle die Ernährung, ein anderer die Function, ein dritter die Neubildung besorgt. Auch würde man dieser Auffassung wahrscheinlich längst näher getreten sein, wenn nicht die verschiedenen Zellen eine so mannichfaltige innere Einrichtung besäßen, dass darüber die Vorstellung von der Einheitlichkeit des Lebens in Gefahr zu gerathen schien. Aber Leben ist doch nicht bloss die Thätigkeit der Selbsterhaltung, wenn diese auch die erste Voraussetzung aller Fortexistenz des Lebens darstellt. Und wenn man für Selbsterhaltung Ernährung einsetzt, so wird man nicht vergessen dürfen, dass der sogenannte Stoffwechsel weder das Wesen der Function, noch das der Formation zu erklären vermag. Will man in der That eine einheitliche Substanz als Trägerin des Lebens, so kann es unmöglich dieselbe sein, welche die specifische Thätigkeit der einzelnen Zellen vermittelt und welche naturgemäss auch als Grund der verschiedenen Anlagen der Zellen, Gewebe und Organe, sowohl der physiologischen, als der pathologischen, betrachtet werden muss.

So ist es gekommen, dass zuerst die Botaniker das Ernährungsplasma (Trophoplasma) von dem specifischen Gewebsplasma (Idioplasma) unterschieden haben. Aber es ist nicht gelungen, für jede dieser beiden Arten eine besondere chemische Substanz mit bestimmten Eigen-

schaften nachzuweisen. Die Arbeit der Neueren ist daher mehr auf die morphologischen Eigenschaften, also auf die Structur des Protoplasma gerichtet gewesen. Schon die mikroskopische Untersuchung, unterstützt durch die Anwendung immer neuer Färbemittel, hat das Vorhandensein einer Fülle der mannichfaltigsten Bildungen im Innern der Zellsubstanz erschlossen. Nach der erschöpfenden Darstellung, welche Hr. WALDEYER vor Kurzem von den neueren Ansichten über den Bau und das Wesen der Zellen geliefert hat, ist es unnöthig, darauf näher einzugehen, zumal da für die Frage der Anlagen, die uns hier beschäftigt, entscheidende Gesichtspunkte dadurch nicht gewonnen worden sind. Noch weniger liegt eine Veranlassung vor, die rein hypothetischen Theorien zu besprechen, welche, bei dem Mangel entscheidender Kenntnisse über die chemische Natur der vitalen Stoffe und über den Einfluss der feinsten sichtbaren Verhältnisse auf die Lebensthätigkeiten, mit grossem Scharfsinn ausgesonnen worden sind.

Von grösserer Bedeutung ist die Erforschung der Zellkerne geworden. Lange Zeit hindurch hatte man die Aufmerksamkeit vorzugsweise der ausserhalb des Kerns gelegenen Zellsubstanz, die man deshalb auch als das eigentliche Protoplasma bezeichnete, zugewendet. Freilich galt schon in der sogenannten Zellentheorie von SCHLEIDEN und SCHWANN der Kern als der eigentliche Zellbildner (Cytoblast): man glaubte in ihm das erste erkennbare Element der Organisation überhaupt zu sehen. Aber diese Theorie hat vor den Thatsachen nicht standgehalten, so sehr sie der traditionellen Meinung von einer Urzeugung entsprach. Mit jedem neuen Nachweise für die erbliche Fortpflanzung von Lebenselementen ist der Glaube an eine *Generatio aequivoca* stärker erschüttert worden, und auch die Pathologie, eines der letzten Bollwerke derselben, ist ihr verloren gegangen. Nichtsdestoweniger hat der Zellkern in den Augen der Biologen eine erhöhte Bedeutung gewonnen, und es darf als ein Verdienst der Pathologen betrachtet werden, dass sie diese Bedeutung früh erkannt und vertheidigt haben, freilich nicht für einen Zellkern, der als selbständiges Product der Organisationskraft eines amorphen Bildungstoffes entsteht, sondern für den Zellkern der fertigen Zelle, in welcher er als der Mittelpunkt der ernährenden und bildenden Vorgänge erscheint.

Man wusste längst, dass die Kerne sich sowohl chemisch als functionell von dem gewöhnlichen Protoplasma unterscheiden. Die neueren Forschungen haben gelehrt, dass sie besondere chemische Substanzen enthalten. Seit der Entdeckung des Nucleins durch MIESCHER hat sich die Zahl dieser Substanzen schnell vermehrt. Aber zugleich hat sich gezeigt, dass es verschiedene Nucleine und Verbindungen von

Eiweisskörpern mit Nucleinsäuren giebt, und es lässt sich mit Bestimmtheit erwarten, dass aus dieser Verschiedenheit manche Eigenthümlichkeiten der vitalen Thätigkeit werden erklärt werden. Dasselbe gilt von der morphologischen Structur der Kerne, deren Bedeutung für die Erzeugung neuer Zellen durch die bahnbrechenden Untersuchungen von FLEMMING über die Karyokinese in helles Licht gestellt ist. Die Kerne sind eben die regulatorischen Centren für das Zellenleben: sie bestimmen Maass und Richtung der regenerativen Vorgänge, durch welche nicht nur die Erhaltung der typischen Structur und die Wiederherstellung der normalen Thätigkeit gesichert, sondern auch die Fortpflanzung und das Wachsthum der Zellen und der Gewebe bedingt wird. Mit ihrem Untergange schwindet das Leben. Wenn manche Elemente, wie die rothen Blutkörperchen, auch nach dem Verlust der Kerne noch gewisse physiologische Functionen erfüllen, so ist dies doch nicht mehr das volle Leben mit allen Bürgschaften der Dauer. Denn das Blut ist ausser Stande, seine Verluste aus sich selbst zu decken: es bedarf dazu der Zuführung neuer, ursprünglich kernhaltiger Elemente aus den blutbereitenden Organen. Aus diesem Grunde ist das Blut auch nicht, wie man es seit den ältesten Zeiten geglaubt hat, der selbstthätige Träger der Anlagen und der an diese geknüpften Vererbung bestimmter Eigenschaften. Die traditionelle Lehre von den erblichen Dyskrasien musste in dem Augenblick aufgegeben werden, wo die Zusammensetzung und Mischung des Blutes als abhängig von Einflüssen erkannt wurde, die ausserhalb desselben gelegen sind.

So wird es verständlich, dass die moderne pathologische Forschung sich mehr und mehr denjenigen bleibenden Geweben zugewendet hat, in welchen volle Zellen enthalten sind, durch deren Thätigkeit regulatorische Processe ermöglicht werden. Insbesondere für die Ergänzung des Zellenbestandes und für die Erweiterung desselben bedarf es gewisser Muttergewebe (Matriculartheile), welche dem Organismus neue Elemente zur Verfügung stellen. Werden die Muttergewebe verzehrt oder zerstört, so hört auch die Fähigkeit des Organismus zu regenerativer Thätigkeit in dieser Richtung auf. So ist die Erzeugung der Zähne geknüpft an die Existenz von Zahnkeimen, das Wachsthum und die Erhaltung der Haare an die Integrität von Haarwurzeln, die Bildung und das Wachsen der Knochen an das Vorhandensein von Knorpel und Binhaut. Und umgekehrt entbehrt der erwachsene Organismus der Möglichkeit, Muskelprimitivbündel oder Ganglienzellen zu erzeugen, weil die dafür nothwendigen Muttertheile schon bei der ersten Bildung vollständig verbraucht werden. Anlagen zu formativen Processen können daher nur in solchen Muttertheilen gesucht werden.

Um diese Thatsache zu begreifen, ist es nicht nöthig, über das Gebiet der wirklich zu beobachtenden Vorgänge auf bloss constructive Möglichkeiten hinauszugreifen. Wenn neuerlich Hr. WEISMANN den Satz vertheidigt, dass überall die erbliche Fortsetzung der Anlagen an ein Keimplasma gebunden sei, welches sich von der Conception her in den Theilen erhält, so mag diese Formel zugelassen werden, insofern das Keimplasma innerhalb von Zellen gedacht wird; nur muss man sich dann darüber klar werden, dass damit nichts Neues gesagt ist, und dass damit die weitere Untersuchung nicht abgeschnitten werden darf, ob der Kern oder der Zellkörper Träger dieses Keimplasma ist. Die zweite Hypothese des Hrn. WEISMANN von sogenannten Iden, d. h. kleinsten, nicht mehr sichtbaren Theilchen des Keimplasma, welche selbständig alle vitalen Eigenschaften besitzen sollen, fördert das Verständniss nicht im Mindesten, denn sie ist nichts als eine Art von Cytomorphismus, der in ganz willkürlicher Art die Zelle mit einer Unzahl kleinster Zellchen erfüllt. Die in der Vorstellung mit ähnlichen Eigenschaften ausgestatteten Granula des Hrn. ALTMANN haben wenigstens den Vorzug, dass sie gesehen werden können, aber dass jemals von ihnen in der Physiologie oder der Pathologie ein praktischer Gebrauch gemacht werden könnte, ist nicht abzusehen. Vorläufig und voraussichtlich für lange Zeit dürfte dem interpretativen Bedürfniss durch den Nachweis von Zellen in den Geweben, z. B. im Bindegewebe, vollständig Genüge geschehen sein.

Der Hergang der wirklichen Entwicklung typischer und der Erzeugung neuer Gewebe ist ohne solche Hypothesen vollständig durchsichtig. Die erblichen Eigenschaften haften an den Geweben und ihren Zellen: diese sind die Träger der Anlagen. So lange die Anlagen sich in typischer Weise zu erkennen geben und so lange die von ihnen erzeugten neuen Gewebe sich in homologer Weise entwickeln, hat das Verständniss keine Schwierigkeit. Wenn Knorpel wiederum Knorpel, Bindegewebe wieder Bindegewebe, Epithel wieder Epithel erzeugt, so entspricht der Vorgang, auch wenn er in abnormer, also atypischer Stärke auftritt, doch ganz dem physiologischen Herkommen. Auch der Umstand, dass abnorm gewucherter Knorpel häufig ossificirt, d. h. in ein anderes, wenngleich verwandtes Gewebe, das Knochengewebe, übergeht, ändert an dem Urtheil nichts, da die Anlage zur Ossification allem Knorpel, auch dem sogenannten permanenten, anhaftet und da eine primäre Erzeugung von Knochengewebe überhaupt nicht vorkommt. Nur diejenigen können einen Anstand daran nehmen, welche den von mir so oft erörterten Vorgang der Metaplasie (des Transformismus) nicht zugestehen wollen.

Sie sollten sich doch daran erinnern, dass das aus Bindegewebe bestehende Periost und das weiche, zellenreiche Knochenmark

gleichfalls wuchern und in Knochengewebe umgewandelt werden können. Es mag ja verwunderlich erscheinen, dass dasselbe Gewebe, das knöcherne, auf dreierlei Art entstehen, ja aus dreierlei Matrices erzeugt werden kann; für einen unbefangenen Beobachter folgt daraus nur, dass die Anlage nicht nothwendig an ein Gewebe von bestimmter Structur gebunden ist. Sehen wir doch, dass Knorpel auch durch directe Metaplasie in Fettgewebe übergehen kann und dass das Knochenmark ganz gewöhnlich im fortschreitenden Alter dieselbe Metamorphose macht, obwohl es auch die Anlage zur Erzeugung rother Blutkörperchen besitzt. Diese Beispiele mögen zugleich das Verhältniss von Anlage und Variation erläutern.

Nehmen wir nun ein paralleles Verhältniss aus der Pathologie. Eine Knochengeschwulst (Osteoma) entsteht auf dieselbe Weise, wie der gewöhnliche Knochen, bald aus Knorpel, bald aus Bindegewebe, bald aus Mark. Der histologische Vorgang bietet keine Verschiedenheit von der typischen Ossification. Aber es giebt hier mancherlei, sehr sonderbare Variationen. So habe ich bei früheren Gelegenheiten in der Akademie die Geschichte der Exostosis cartilaginea und verschiedener, zum Theil sehr abweichender Bildungen, z. B. der Knochenzysten, erläutert. Hier zeigt sich die Anomalie, dass Stücke des normalen Knorpels, welche eigentlich verknöchern sollten, hinter der Verknöcherungslinie liegen und kürzere oder längere Zeit knorpelig bleiben, sich also wie permanenter Knorpel verhalten. Oft erst nach langer Zeit — es können Decennien darüber hingehen — beginnt in ihnen eine formative Thätigkeit, der Knorpel wuchert und bildet allmählich eine Geschwulst (Chondroma). Diese kann nun ihrerseits wieder lange persistiren, sie kann auch in kleineren oder grösseren Abschnitten einschmelzen und cystisch werden, aber sie bleibt an einem ganz ungehörigen Orte; sie ist also ihrem Umfange, ihrem Sitze, ihrer Erweichung, obwohl nicht ihrem Gewebe nach, heterolog. Es kann aber auch geschehen, dass der wuchernde Knorpel seitlich, ganz ausserhalb der Axe des Knochens, herauswächst, einen scheinbar selbständigen Nebenast erzeugt, und dass später in diesem Auswuchs eine Verknöcherung eintritt, zuweilen eine ganz dichte, wie elfenbeinerne, zuweilen eine spongiöse, in deren Maschenräumen neues Mark entsteht. Das ist eben die merkwürdige Exostosis cartilaginea, die gänzlich verschieden ist von der gewöhnlichen Exostosis ossea, welche aus dem Bindegewebe des Periosts hervorwächst.

Es mag hinzugefügt werden, dass es noch eine andere Art von Osteomen giebt, die am Knochen sitzen, aber nicht mit demselben zusammenhängen, und die weder aus dem primären Knorpel, noch aus dem Periost, sondern aus dem benachbarten Bindegewebe der

Weichtheile, z. B. der Muskeln, hervorgehen. Ich habe diese discontinuirlichen Osteome parosteale genannt. Sie sind verwandt mit jener seltenen und extrem heterologen, multiplen Ossification, die sich gelegentlich in grosser Ausdehnung durch die subcutanen Regionen des Rumpfes und der anstossenden Glieder hindurch entwickelt und den Menschen wie mit einem inneren Panzer oder Korbe überzieht. Überall ist es Bindegewebe, welches die Matrix für diese Knochenbildung hergibt, aber Bindegewebe, welches in der typischen Entwicklung nicht die mindeste Anlage zur Ossification zeigt. Die Annahme eines Keimplasma mit Iden hülfe für das Verständniss gar nichts. Nur die Kenntniss des verwandtschaftlichen Charakters von Bindegewebe und Knochengewebe macht diese Form der Heterologie einigermaassen begreiflich. Weiss man einmal, dass es eine Metaplasie von Bindegewebe zu Knochengewebe giebt, so fügen sich auch diese aussergewöhnlichen Fälle in dieselbe Regel, nach welcher wir die Bildung von Knochenplatten in der weichen Hirnhaut oder in den serösen Häuten der Brust und des Unterleibes in das System einordnen. Alle diese Fälle gehören in die Kategorie der Variation eines an sich typischen Herganges. Denn die Einzelheiten des Vorganges der Knochenbildung sind in allen genau übereinstimmend. Wenn auch in keinem der eben genannten Fälle Periost als Matrix dient, so haftet doch in allen die Anlage zur Ossification an Bindegewebe.

Verfolgt man die Geschichte der einzelnen Fälle, in welchen Bindegewebe ossificirt, so ergibt sich in der Mehrzahl derselben, dass es irritative Prozesse sind, durch welche die Ossification hervorgerufen wird. Der praktische Arzt sagt dafür häufig, es seien entzündliche. Über die Natur der Reizung lässt sich zuweilen nichts Sicheres ermitteln; dann ist man sehr geneigt, eine innere Ursache, z. B. eine Dyskrasie, anzunehmen. Man stützt sich, nicht mit Unrecht, auf die Erfahrung von der Häufigkeit syphilitischer Exostosen und Hyperostosen. Ich möchte in dieser Beziehung daran erinnern, dass das Virus syphiliticum auch eine äussere Ursache ist, selbst wenn es nach innen versetzt ist, und dass überdies die Localisation seiner Wirkung auf einzelne Theile in der Regel durch die mechanische Einwirkung äusserer Gewalt bedingt wird. Eine eingehende Erörterung dieses causalen Herganges würde hier zu weit führen. Ich will nur hervorheben, dass die besten Beispiele von Exostosen und Hyperostosen aus rein mechanischen, äusseren Ursachen, Stössen, Reibungen u. s. w. hergeleitet werden können. Hier handelt es sich also um evident erworbene Störungen.

Ähnliche Betrachtungen, wie die der atypischen Knochenneubildungen, lassen sich für zahlreiche andere pathologische Prozesse

und für die mannichfaltigsten Orte im Körper anführen. Die Interpretation derselben schwankt je nach Zeit und Menschen hin und her. Insbesondere in der Lehre von den krankhaften Geschwülsten ist dieses Schwanken noch bis in die neueste Zeit in sehr unbecuemer Stärke fühlbar. Bald neigt man zur Annahme äusserer Ursachen, insbesondere mechanischer, bald sucht man das Gebiet der Anlagen zu erweitern. Bei nüchterner Betrachtung zeigt sich, dass Einseitigkeit in der Deutung fehlerhaft und oft gerade zu schädlich ist. Die praktischen Chirurgen bringen immer neue Beispiele traumatischer und erblicher Geschwülste, die pathologischen Anatomen immer neue Fälle von persistirender Anlage ursprünglich typisch angelegter Theile. Eine principielle Erledigung dieser Differenzen ist unmöglich. Die Erfahrung lehrt, dass ganz ähnliche Fälle verschieden interpretirt werden dürfen. Aber die Interpretation ist häufig sehr schwierig.

Dazu trägt namentlich ein Umstand bei. Indem man die Matri-
cularanlagen zu ermitteln sucht, stösst man nicht selten auf gewisse Orte, wo ein an sich normales Gewebe der Ausgang für eine Geschwulst geworden ist, wo aber normaler Weise dieses Gewebe nicht vorkommt. So geschieht es, dass man Knorpel in der Haut der Wange oder in der Tiefe der Weichtheile des Halses trifft, an Stellen, wo sonst gar kein Knorpel gefunden wird. Zuweilen hat dieses Knorpelgewebe typische Eigenschaften ganz specifischer Art: es ist z. B. Netzknorpel. Durch grössere Reihen von Beobachtungen hat sich der Nachweis führen lassen, dass dies abgesprengte Theile des Ohrknorpels sind, nicht etwa des fertigen, sondern des noch unfertigen, foetalen. Die foetale Einrichtung der Kiemenbögen und der mit ihnen verbundenen Spalten zeigt manehmal den Weg, auf dem die getrennten Theile verschoben sind. Das führt auf eine Heterotopie der Anlagen.

Ganz dieselbe Reihe von Vorkommnissen lässt sich an den Zähnen nachweisen. Zuweilen werden Zahnkeime im Innern der Kieferknochen eingeschlossen und zurückgehalten. Dann kann sich aus ihnen ein Odontom entwickeln, das beträchtliche Grösse und die sonderbarste Metaplasie erfährt. Manchmal liegen heterotope Zähne ganz ausserhalb der Zahnreihen, z. B. am harten Gaumen oder im Oberkiefer neben der Nase; bei Pferden trifft man versprengte Zähne und daraus hervorgegangene Odontome in der Basis cranii. Nicht ganz dieselbe Erklärung ist auf die Zähne anwendbar, die nicht selten in Ovarialcysten gefunden werden. Immerhin ist daran festzuhalten, dass für die Bildung von Zähnen nur eine Art von Matrix bekannt ist, nämlich der hauptsächlich aus Schleimgewebe bestehende Zahnkeim, und dass mit Sicherheit noch niemals die Bildung von Zahnkeimen aus

einem anderen Gewebe, als aus der Schleimhaut des Mundes, nachgewiesen ist.

Ausgezeichnete Beispiele von Heterotopie und heterotoper Geschwulstbildung bieten die Schilddrüse und die Nebennieren, von denen aus abgesprengte Stücke bis in weite Entfernungen zerstreut werden können. In dem Gebiet der Teratome giebt es die wunderlichsten Mischgebilde, in denen neben gewöhnlichen Geweben niederer Ordnung Muskeln, Nervensubstanz, Flimmerepithel gefunden werden. Solche kennt man aus dem Mediastinum, den Ovarien, den Testikeln u. s. w. Wir sind jetzt gewöhnt, sie sämtlich auf Heterotopie zu beziehen. Aber der Mechanismus der Absprengung ist schwer erkennbar, ja selbst die Stelle derselben ist oft nicht nachzuweisen, und es begreift sich daher, dass immer wieder von Neuem der Gedanke an eine gänzlich heterologe Entwicklung aus einer, normaler Weise nicht mit dem Charakter einer Anlage ausgestatteten Matrix hervortritt, und dass schliesslich mehr die Tendenz des Untersuchers, als die Untersuchung selbst das Ergebniss dictirt. Der vorsichtige Untersucher wird daran festhalten, dass keine, noch so heterologe Bildung auf Urzeugung zurückgeführt werden darf, dass auch nicht jedes Gewebe Matrix für neues Gewebe, selbst nicht für homologes, sein kann, dass daher jede Neubildung auf ein an sich mit matricularen Eigenschaften ausgestattetes Gewebe bezogen werden muss. Er wird aber auch im Auge behalten, dass dieses Gewebe an seinem typischen Orte liegen kann, dass jedoch Dislocationen schon in der Embryonalzeit nicht seltene Vorkommnisse sind und Heterotopie kein Gegenbeweis gegen erbliche Übertragung ist. Er wird endlich darauf achten, dass die verschiedensten Gewebe, sowohl matriculare, als neoplastische, der Metaplasie zugänglich sind und dass die fertigen Gebilde von der Anlage sowohl, als von ihren primären Stadien erheblich verschieden sein können.

Variation, Metaplasie und Heterotopie sind die Mittel zur Erzeugung der Anlagen.

Ausgegeben am 7. Mai.



1896.
XXIV.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

7. Mai. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. WALDEYER.

1. Hr. SCHWENDENER las über das Wassergewebe im Gelenkpolster der Marantaceen.

2. Hr. SCHULZE legte eine Mittheilung des Privatdocenten Dr. BRANDES (Halle a.S.) vor: Über die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.

3. Hr. WARBURG legte eine Mittheilung des Prof. Dr. KAYSER (Bonn) vor: Über die Spectren des Argon.

Die unter 1-3 aufgeführten Mittheilungen folgen umstehend.

Das Wassergewebe im Gelenkpolster der Marantaceen.

Von S. SCHWENDENER.

Hierzu Taf. IV.

Die Blätter der Marantaceen sind bekanntlich am oberen Ende des Stieles mit einem heliotropisch empfindlichen Gelenkpolster ausgestattet, das bei manchen Vertretern dieser Familie eine sehr ansehnliche Länge (20–30^{mm}) erreicht. In seinem Bau zeigt dieses Polster zunächst die bekannten Züge, welche den krümmungsfähigen Gelenken überhaupt, daneben aber auch den zugfesten Organen anderer Art, speciell der Monocotylen zukommen: die Gefässbündel nach der Mitte zusammengezogen (Fig. 8), die stärkeren Bastbelege auf der Innenseite des Mestoms, das Rindenparenchym stark entwickelt und turgescens. Zu diesen gewöhnlichen Zügen kommt indessen noch eine Besonderheit, welche die Marantaceen-Polster vor allen anderen auszeichnet: es ist dies jenes eigenartige, aus gestreckten radialen oder schräg aufwärts gerichteten Zellen zusammengesetzte Gewebe (Fig. 6), das ich früher¹ wegen der an Bastzellen erinnernden Wandstructur als »mechanische Einrichtung besonderer Art« beschrieben und abgebildet habe. Diese Zellen besitzen in der That bemerkenswerthe mechanische Eigenschaften: sie bleiben beim Welken und Austrocknen des Polsters gerade gestreckt, ohne Verbiegungen oder Knickungen in der Längsrichtung, was immerhin auf eine erhebliche Biegefestigkeit schliessen lässt. Dagegen hat sich die Angabe, dass die Zellen Luft führen, bei genauerer Untersuchung als irrtümlich herausgestellt: sie enthalten in Wirklichkeit wässerigen Zellsaft, der freilich an Längs- und Querschnitten rasch verdunstet und dann durch Luft ersetzt wird. Dass es lebende Zellen sind, geht auch aus der Contraction des Primordialschlauches in plasmolysirenden Lösungen und aus dem Vorhandensein von Zellkernen hervor.

¹ Das mechanische Princip, S. 83 (1874).

Das in Rede stehende Gewebe ist also ein wasserführendes, und dieser Befund gibt der von O. G. PETERSEN¹ gewählten Bezeichnung »Wassergewebe« eine sichere anatomische Stütze; er genügt aber doch nicht, um diese Bezeichnung vollständig zu rechtfertigen. Denn zum Begriff eines typischen Wassergewebes gehört ausser dem wässrigen Inhalt noch die weitere Eigenschaft, von dem gespeicherten Wasservorrath einen erheblichen Bruchtheil an benachbarte Gewebe abgeben und den Abgang unter günstigen Verhältnissen wieder ersetzen zu können.

Es lässt sich nun aber leicht constatiren, dass das fragliche Gewebe dieser Bedingung Genüge leistet. Lässt man abgeschnittene Blätter welken, so nimmt die Dicke des Wassergewebes und damit auch das Volumen desselben merklich ab, während die übrigen Theile des Polsters vorerst noch keine Veränderung zeigen. Es ist das dieselbe Erscheinung, die an Blättern von Peperomien, Begonien, Bromeliaceen u. s. w. wiederholt untersucht wurde, hier also als bekannt vorausgesetzt werden darf, und die auch in unserem Falle zu der Annahme berechtigt, dass die unveränderten Gewebe, speciell die chlorophyllführenden, Zufuhr aus dem Wasserreservoir erhalten haben.

Mit dieser Eigenschaft des Wassergewebes, sich beim Welken stärker zu contrahiren als das benachbarte Rindenparenchym, stehen bei den Marantaceen die Krümmungen im Zusammenhang, die man an der Länge nach halbirten Polstern oder an beliebigen Radialschnitten durch dieselben beim Liegenlassen beobachtet. An solchen Praeparaten ist nämlich das Wassergewebe nur auf der Aussenseite vertreten, und da es auch in der Längsrichtung die stärkste Verkürzung erfährt, so krümmt sich diese Seite concav. Dasselbe Verhalten zeigt in der Regel auch die Mittelrippe der Blattspreite und zwar schon im unverletzten Zustande, weil hier das Wassergewebe, das zum mindesten im basalen Theil fast immer vorhanden, nur auf der Unterseite zur Entwicklung kommt und dann auf Querschnitten einen mondsichelförmigen Beleg darstellt.

Die durch ungleiche Contraction bewirkte Krümmung kann indes leicht wieder beseitigt werden, indem man das Object mit Wasser benetzt oder in irgend einer Weise die Zuleitung von Wasser ermöglicht. Die Zellen stellen alsdann den ursprünglichen Turgor wieder her, und die beim Welken eingetretene Volumverminderung des Polsters

¹ ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, II. Theil, 6. Abth. S. 33. Leipzig 1889. — Dass die langgestreckten Zellen »unter einem Winkel nach unten biegen«, wie schon KÖRNICKE (Nouveaux Mémoires de la Société imp. des naturalistes de Moscou, t. XI p. 297) angegeben, trifft übrigens nicht zu. Der spitze Winkel ist nach oben geöffnet (Fig. 6).

verschwindet. Das fragile Gewebe besitzt hiernach in jeder Hinsicht die Eigenschaften eines typischen Wassergewebes.

Der anatomische Charakter dieses Gewebes ist nun aber ein so eigenartiger, dass auch die davon abhängigen Bewegungen bei der Ab- und Zufuhr von Wasser ein besonderes Gepräge erhalten. Schon die Steifigkeit der gestreckten Zellen, welche eine wellenförmige Verbiegung der Längswände nicht gestattet, lässt mit Sicherheit voraussehen, dass die Mittel und Wege, durch welche die Volumänderungen herbeigeführt werden, von den bekannten wesentlich abweichen müssen. Das ist denn auch thatsächlich der Fall, und es soll im Folgenden gezeigt werden, wie die Mechanik der fraglichen Bewegungen beschaffen ist.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe wurden im Ganzen 23 verschiedene Arten untersucht, die meisten freilich nur zu dem Behufe, das Gemeinsame oder Abweichende im anatomischen Bau zu constatiren. Das specielle Studium der Veränderungen, welche das Wassergewebe beim Welken und in Folge heliotropischer Krümmungen des Polsters erfährt, musste auf einige wenige Formen, von denen das erforderliche Material leicht zu beschaffen war, eingeschränkt werden.

Mit Rücksicht auf die mangelnde Übereinstimmung in der Bezeichnung der Arten bei den verschiedenen Autoren habe ich nachstehend die Namen der untersuchten Marantaceen nach der von EICHLER controlirten Etiquettirung in den Gewächshäusern des hiesigen botanischen Gartens zusammengestellt.

Verzeichniss der untersuchten Arten.

<i>Maranta arundinacea</i> L.	<i>Calathea Jagoriana</i> REGEL.
" <i>bicolor</i> KOERN.	" <i>Litzei</i> E. MORR.
" <i>eximia</i> REGEL.	" <i>longibracteata</i> LINDL.
" <i>Kerchoveana</i> E. MORR.	" <i>ornata</i> KOERN. var. <i>regalis</i> .
" <i>noctiflora</i> REGEL et KOERN.	" <i>princeps</i> REGEL.
" <i>oblongifolia</i> REGEL.	" <i>pulchella</i> KOERN.
<i>Stromanthe Porteana</i> A. GRISEB.	" <i>rotundifolia</i> KOERN.
<i>Ctenanthe Kummeriana</i> EICHL.	" <i>rufibarba</i> FENZL.
" <i>setosa</i> EICHL.	" <i>smaragdina</i> LINDEN.
<i>Calathea albicans</i> A. BRONGN.	" <i>variegata</i> KOERN.
" <i>argyracea</i> KOERN.	" <i>zebrina</i> LINDL.
" <i>flavescens</i> LINDL.	

1. Mechanik der Volumänderungen.

Bevor ich auf die Sache selbst eingehe, ist es nothwendig, die dorsiventrale Natur des Marantaceen-Polsters hervorzuheben. Dieselbe hat zur Folge, dass das Wassergewebe auf der Oberseite häufig aus etwas längeren oder kürzeren Zellen besteht als auf der Unterseite,

und dass auch der Winkel, den diese Zellen mit der Längsaxe bilden, für die beiden Seiten ungleiche Werthe ergibt. Übereinstimmend und darum bei der Untersuchung vergleichbar sind überhaupt nur solche Stellen, welche zu beiden Seiten der Mittellinie symmetrisch gelegen sind, also z. B. Radialschnitte von der rechten und linken Flanke, aber auch diese nur dann, wenn sie dem gleichen Abstände von der Basis entsprechen. In ungleichen Abständen zeigen nämlich die Winkelgrössen auch auf einer und derselben Längslinie kleinere oder grössere Unterschiede.

Unter Berücksichtigung dieser Umstände führt der Vergleich zwischen dem frischen und dem welken Zustande des Polsters bezüglich der Vorgänge im Wassergewebe zu nachstehenden Folgerungen.

1. Der Winkel, den die schief gestellten Zellen (Fig. 1 und 6) mit der Längsaxe bilden, wird beim Welken kleiner. Die peripherischen Enden derselben rücken in Folge dessen etwas nach innen, und die Dicke des Wassergewebes nimmt um ebensoviel ab.

Bei *Ctenanthe setosa* war z. B. in einem Falle der fragliche Winkel, auf den Flanken gemessen, im frischen Zustande = $34-35^\circ$, im welken noch $30-31^\circ$. Dabei verminderte sich die Mächtigkeit des Gewebes um etwa 16 Procent.

2. Die Querschnittsform der schief gestellten Zellen, welche in der Regel einem Sechseck mit zwei quer-tangential verlaufenden Seiten entspricht (Fig. 2), wird beim Welken in der Längsrichtung des Polsters zusammengedrückt, in der Art, dass die eben erwähnten quer gestellten Seiten sich nähern (wobei allerdings häufig auch Wellungen eintreten) und die rechts und links liegenden Winkel des Sechsecks sich verkleinern (Fig. 3).

Sind also a, b in Fig. 4, A zwei turgescente Zellen einer Längsreihe im Querschnitt, so nehmen sie beim Welken (in schematisirter Darstellung) die unter B gezeichnete Querschnittsform an.

In diesen zwei Sätzen sind die Veränderungen, welche die Abgabe von Wasser in den schiefgestellten Zellen bewirkt, in der Hauptsache ausreichend charakterisirt. Einzelne Punkte bedürfen aber gleichwohl der näheren Darlegung, da sie in dem Gesagten nicht inbegriffen sind. Man könnte sich z. B. vorstellen, dass die Zellen, indem sie beim Welken sich stärker aufrichten, mit ihren Membranen der Länge nach auf einander gleiten, weil thatsächlich Schubkräfte im angedeuteten Sinne ausgelöst werden. Allein der feste anatomische Verband zwischen den betreffenden Membranlamellen verhindert einen solchen Vorgang, der überhaupt in ausgewachsenen Geweben nirgends nachgewiesen ist. Ein Gleiten findet also nicht statt. Dagegen hat die Winkeländerung der in Rede stehenden Zellen

mancherlei innere Spannungen zur Folge, von denen die in der Längsrichtung des Polsters hervortretenden, weil sie mit messbaren Wirkungen verknüpft sind, hier noch speciell erwähnt werden mögen.

Da die schräg gestellten Zellen beim Welken mit ihren peripherischen Enden sich nicht bloss nach innen, sondern zugleich nach oben bewegen, so drücken sie in dieser Richtung auf die benachbarten Gewebe und somit auch auf die Epidermis. Im oberen, der Spreite zugekehrten Theil des Polsters kommt in Folge dessen longitudinale Druckspannung, im unteren Theil dagegen Zugspannung zu Stande. Diese Spannungen finden ihren Ausdruck in der ungleichen Verkürzung, welche die verschiedenen Längsabschnitte des Polsters beim Austrocknen erfahren. Markirt man solche Abschnitte am frischen Polster durch Tuschpunkte, so ergeben die Messungen nach eingetretenem Welken von unten nach oben zunehmende Verkürzungen. Diese betragen z. B. bei *Ctenanthe setosa* nach 23 stündigem Liegen im Zimmer zunächst der Basis nur 0.8 Procent, am oberen Ende dagegen 12 Procent. Das Nähere ist aus nachstehender Übersicht zu ersehen.

Ursprüngliche Längen in Millimetern	3.4	3.2	3.3	3.0	3.0	3.0
Verkürzungen in Procenten	0.8	7.4	9.5	9.5	10.3	12

Man sieht, dass die procentischen Werthe nach oben hin durch die hier herrschende Druckspannung gesteigert, nach unten hin durch die Zugspannung abgeschwächt werden. Das arithmetische Mittel beträgt für die Gesamtlänge von $18^{\text{mm}} = 8.2$ Procent.

Die Bewegungen des Wassergewebes erinnern hiernach auch in unserem Falle an das Spiel eines Systems von Blasbälgen, die man sich in Gestalt eines Cylindermantels um eine centrale Axe gruppiert denkt. Als Längsrichtung derselben wäre aber nicht, wie bei anderen stielrunden Organen, die radiale, sondern eine unter verschiedenen Winkeln zur Polsteraxe geneigte anzunehmen. Ein von aussen wirkender seitlicher Druck hätte unter diesen Umständen zur Folge, dass die einzelnen Blasbälge sich radial verschmälern und gleichzeitig steiler aufrichten, wobei die Wanddicke des Cylindermantels sich entsprechend verkleinern müsste. Das ist im Wesentlichen auch das Verhalten der schräg gestellten Zellen des Wassergewebes.

Die Schrägstellung der fraglichen Zellen — allerdings unter Winkeln, die zwischen 30° und 70° variiren — ist übrigens bei den Marantaceen nicht durchgreifend, wenn auch immerhin die Regel. Man beobachtet z. B. genaue oder doch annähernd genaue Radialstellung bei *Maranta bicolor* und *Kerchoveana* (Fig. 5 und 7). Hier heben sich ausserdem die gestreckten Zellen, die bei *M. bicolor* zwei Stock-

werke bilden, nur durch ihre Länge von den darunter liegenden ab; auch diese letzteren gehören zweifellos zum Wassergewebe, das nach innen überhaupt nicht scharf abgegrenzt erscheint. Man kann wohl ganz allgemein sagen, dass die genannten Arten in der Differenzirung der Gewebe hinter den übrigen zurückgeblieben seien.

2. Heliotropische Krümmungen.

Ähnliche Veränderungen, wie bei der Zu- und Abfuhr von Wasser, erfährt unser Gewebe auch in Folge der heliotropischen Krümmungen, welche das Polster zur Herstellung einer für das Blatt günstigen Lichtlage ausführt; nur dass hierbei die Concav- und Convexseite sich natürlich entgegengesetzt verhalten. Bei *Calathea Litzei* waren z. B. die schräg gestellten Zellen auf der convexen Flanke eines ziemlich stark gekrümmten Polsters um 49° gegen die Längsaxe geneigt, auf der concaven Seite aber nur um 40° . Schwächere Krümmungen ergeben für die nämliche Pflanze Differenzen von $3-5^\circ$, während gerade Polster an den Flanken, gleiche Abstände von der Basis vorausgesetzt, keine Neigungsunterschiede aufweisen.

Zu übereinstimmenden Resultaten führten auch Messungen am Polster von *Calathea smaragdina* und *ornata* var. *regalis*. Der Neigungswinkel betrug bei der erstgenannten Art 70° auf der convexen und 65° auf der concaven Seite, bei der letztgenannten auf denselben Seiten 35° und 30° . Die concave Flanke ergibt also immer kleinere Winkelwerthe als die convexe. Diese Neigungsänderungen, welche bei radialer Stellung der gestreckten Zellen ausgeschlossen sind, nehmen offenbar mit der Krümmung ab und zu und tragen nicht unwesentlich dazu bei, die Krümmungswiderstände zu vermindern.

Da nun das Kleinerwerden der Winkel beim Welken, wie wir gesehen haben, eine Volumverminderung und somit Abgabe von Wasser bedeutet, so dürfen wir dieselben Beziehungen auch für die bei der Krümmung concav werdende Seite voraussetzen. Hier wird also Wasser abgegeben. Umgekehrt tritt auf der convexen Seite gleichzeitig mit dem Grösserwerden der betreffenden Winkel eine entsprechende Volumvermehrung ein. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass bei der heliotropischen Krümmung ein Theil des wässerigen Zellinhaltes von der concaven nach der convexen Seite hinüberströmt, wobei natürlich der Filtrationswiderstand zahlreicher Zellhäute überwunden werden muss. Die Wege, welche die Wassertheilchen hierbei zurücklegen, sind allerdings nicht leicht zu ermitteln; man wird aber kaum fehlgehen, wenn man die fragliche Strömung mindestens zum Theil im Wassergewebe selbst sich vollziehen lässt. Solche Strömungen in tangentialer Rich-

tung sind offenbar auch bei anderen Polstern gewöhnliche Begleiterscheinungen der Krümmung.

Das Wassergewebe scheint übrigens bei diesen heliotropischen Krümmungen sich rein passiv zu verhalten, d. h. für sich allein auf einseitige Beleuchtung nicht zu reagiren. Ich folgere dies aus der Thatsache, dass Polster, deren Centraleylinder sammt Rinde mittelst einer feinen Messingröhre herausgebohrt war, sich nicht mehr krümmten. Eine nur einmal beobachtete scheinbare Ausnahme, mit allerdings sehr deutlicher Krümmung, fand bei der nachträglichen mikroskopischen Untersuchung ihre Erklärung in dem Umstande, dass beim Herausbohren des centralen Cylinders der grössere Theil der Rinde stehen geblieben war. Es unterliegt kaum einem Zweifel, dass dieser Rest eines als reizbar bekannten Gewebes die Krümmung veranlasst hat. An den übrigen, gerade gebliebenen Polstern war ein solcher Rest in nennenswerthem Maasse nicht mehr vorhanden.

Aus der nämlichen Thatsache geht ferner hervor, dass die Reactionsfähigkeit der Rinde durch die Verwundung, welche beim Durchbohren stattfindet, nicht aufgehoben wird. Die dadurch hervorgerufenen Wundreize sind also nicht im Stande, die heliotropischen Krümmungen zu verhindern.

Mit diesen Thatsachen und Deutungen steht nun allerdings die Beobachtung, dass das Polster nach Entfernung des Wassergewebes (bis auf einen kleinen Rest) selbst bei unverletzt gebliebener Rinde sich meist ebenfalls nicht mehr krümmt, in auffallendem Widerspruch. Allein die betreffenden Versuche sind meines Erachtens nicht als beweiskräftig anzuerkennen, obschon die Wiederholung derselben im directen Sonnenlicht, sowie im Auer'schen Gasglühlicht (und selbstverständlich jedesmal in nahezu dampfgesättigter Luft) fast immer dasselbe Resultat ergab. Bedenken erregt namentlich der Umstand, dass die Reste der schräg gestellten Zellen sich bald mit Luft füllen, wodurch das praeparirte Polster ein grauweissliches Aussehen erhält und dann offenbar weniger durchleuchtungsfähig ist; ferner die Thatsache, dass einmal eine ziemlich starke Krümmung beobachtet wurde, allerdings erst mehrere Tage nach der Operation. Überhaupt wird die Gewinnung sicherer Ergebnisse durch die Langsamkeit, mit welcher die Polster, auch im unversehrten Zustande, reagiren, sehr erschwert.

Wären die am häufigsten beobachteten Erscheinungen beweiskräftig, was ich beweifle, dann bliebe nur die Annahme übrig, dass das Wassergewebe zwar nicht krümmungsfähig, aber für Licht empfindlich sei, die Krümmung selbst also durch das Rindenparenchym bewirkt werde, bis zu welchem der Reiz durch Leitung fortgepflanzt würde.

Die Unfähigkeit des Wassergewebes, sich bei einseitiger Beleuchtung activ zu krümmen, hätte natürlich für den Fall, dass sie mit Unempfindlichkeit gegen Licht gleichbedeutend wäre. ausser den mechanischen auch optische Folgen, indem die einfallenden Lichtstrahlen eine erhebliche Schwächung durch Absorption, innere Reflexion u. s. w. erfahren würden, bevor sie das reizbare Gewebe erreichen. Nach photometrischen Messungen, welche hierüber angestellt wurden, löscht nämlich das Wassergewebe allein etwa 50 Procent und unter Hinzunahme der Epidermis und der angrenzenden Pallasadenschicht etwa 66 Procent des einfallenden Lichtes aus, so dass das letztere im krümmungsfähigen Parenchym nur mit dem dritten Theil der ursprünglichen Intensität zur Wirkung gelangt.

Das Verfahren betreffend, nach dem diese Messungen ausgeführt wurden, sei bloss bemerkt, dass dasselbe auf der Vergleichung der Helligkeit zweier Öffnungen in einem Diaphragma beruhte, von denen jede durch eine Stearinkerze beleuchtet wurde. Eine dazwischen befindliche Pappwand isolirte sowohl die Lichtquellen wie die beiden Öffnungen. Vor dem Diaphragma war eine Milchglasplatte befestigt, welche das einfallende Licht gleichmässig vertheilte. Die eine der Öffnungen war frei, die andere mit einem Selnenschnitt durch das Wassergewebe bedeckt. Regulirte man jetzt die Abstände der beiden durch die Wand geschiedenen Stearinkerzen so, dass die Öffnungen gleich hell erschienen, so waren folgerichtig die durchgelassenen Lichtmengen unter sich gleich, und das Verhältniss zwischen den einfallenden konnte nach bekannter Formel aus den Abständen berechnet werden.

Beträgt z. B. nach stattgefundener Regulirung der Abstand der Kerze von der mit dem Wassergewebe bedeckten Öffnung = 32^{cm} , derjenige von der freien Öffnung = 55^{cm} , so verhalten sich die einfallenden Lichtmengen wie $55^2 : 32^2$, also wie 3025 : 1024. Es werden hiernach beim Durchgang durch das Praeparat $3025 - 1024 = 2001$ Einheiten ausgelöscht, d. h. ziemlich genau $\frac{2}{3}$ der ursprünglichen Intensität.

Ähnlichen Absorptionen, die immer noch zu den relativ schwachen gehören, begegnet man auch bei anderen Geweben, sofern sie keine oder nur spärliche Zwischenzellräume besitzen. Ein $0^{\text{mm}}5$ dicker Schnitt durch das zweijährige Mark von *Aucuba japonica* absorbirte z. B. 49 Procent des einfallenden Lichtes, das viel luftreichere grüne Rindengewebe von *Sambucus nigra* (ohne Periderm) schon bei $0^{\text{mm}}28$ Dicke 80 Procent. Noch höher steigt die Absorption in den Laubblättern. Sie erreicht z. B. im helleren Theil der Blattspreite von *Ctenanthe setosa* bei einer Dicke von $0^{\text{mm}}17 = 90$ Procent.

Das Wassergewebe im Gelenkpolster der Marantaceen besitzt hiernach, verglichen mit anderen Geweben, eine relativ hohe Durchleuchtungsfähigkeit, wie sie nur bei vollkommen oder annähernd interstitienlosen Zellverbänden mit wässrigem Inhalt zu beobachten ist¹.

Es erübrigt jetzt noch, auf eine anatomische Eigenthümlichkeit hinzuweisen, welche den Marantaceen-Polstern ausnahmslos zukommt, deren physiologische Bedeutung mir aber nicht ganz klar geworden ist. Ich meine das subepidermale Assimilationsgewebe, welches die schief gestellten Zellen umgibt und von der Fläche gesehen bald auf verschieden gestaltete grüne Inseln vertheilt, bald auch als zusammenhängendes grünes Netzwerk erscheint, dessen Maschen mit farblosen Zellgruppen ausgefüllt sind.

Dass in diesem local begrenzten Gewebemantel eine lebhaftete Kohlenstoff-Assimilation stattfindet, lässt sich schon aus der grossen Zahl der Spaltöffnungen folgern, welche über den grünen Zellen zerstreut liegen. Es kommen etwa 300 bis 500 auf den Quadratmillimeter, während der Blattstiel viel kleinere, oft sogar sehr kleine Zahlen ergibt. Selbst die Blattspreite bleibt in dieser Beziehung hinter dem Polster zurück. Einige weitere hierauf bezügliche Angaben sind nachstehend tabellarisch zusammengestellt.

Name der Pflanze	Zahl der Spaltöffnungen pro Quadratmillimeter		
	Polster	Blattstiel	Spreite
<i>Maranta Kerchoveana</i> .	360	15	60
" <i>oblongifolia</i> . .	240	4	110
<i>Stromanthe Porteana</i> . .	300	4	140
<i>Ctenanthe setosa</i>	190	18	140
<i>Calathea Litzei</i>	580	12	110
" <i>princeps</i>	460	30	290
" <i>pulchella</i> . . .	510	6	120
" <i>smaragdina</i> . .	310	20	170

¹ Bekanntlich weisen auch die bestausgebildeten Wassergewebe, wie sie z. B. bei den Peperomien vorkommen, bei grösserer Mächtigkeit zuweilen Zwischenzellräume auf. Es scheint dies mit dem etwas gesteigerten Chlorophyllgehalt zusammenzuhängen. So besitzt das Wassergewebe von *Peperomia Fenzlii* und *P. pereskiiifolia*, mit zerstreuten Chlorophyllkörnern in jeder Zelle, deutliche Interzellularen, welche vom grünen Parenchym ausgehen und zwischen den Radialreihen der Wasserzellen mehr oder weniger weit nach aussen verlaufen. Bei *Peperomia tenerrima*, *maculosa*, *incana*, *latifolia* u. a. dagegen, wo der Chlorophyllgehalt ein viel geringerer ist, fehlen diese Zwischenräume. Auch die gestreckten Zellen der Marantaceen, die nur wenige oder keine Chlorophyllkörner enthalten, sind unter sich interstitienlos verbunden; allein die zahlreichen Spaltöffnungen, welche den subepidermalen grünen Zellgruppen entsprechen, wirken mit den zugehörigen kleinen Athemböhlen ähnlich, wie beliebige tiefer gelegene Lufträume.

Diese Zahlen sind allerdings ohne Correcturen nicht ohne Weiteres vergleichbar, weil die Schliesszellen auf dem Polster in der Regel etwas kürzer sind als auf dem Blattstiel (z. B. im Verhältniss von 6 : 7 oder 4 : 5) und auch hinter denen der Blattspreite gewöhnlich um eine Kleinigkeit zurückstehen. Für unsere Frage ist dies aber ohne Belang.

Den Autoren gegenüber, welche die Spaltöffnungen in erster Linie als Regulatoren der Transpiration betrachten, bemerke ich noch, dass ich diese Ansicht für unbegründet halte. Nach meiner Überzeugung stehen die Spaltöffnungen zweifellos zunächst im Dienste der Kohlenstoffassimilation, welche bekanntlich von der Mitwirkung des Lichtes abhängig ist: es sind die specifischen Organe für die Aufnahme der Kohlensäure aus der Luft. Dieselben sind demgemäss auch so eingerichtet, dass sie bei Tage sich öffnen und bei Nacht geschlossen bleiben¹. Ausserdem lehren die Vorkommnisse am Marantaceen-Polster, dass die Spaltöffnungen stets von grünen Zellen umgeben sind und den farblosen Partien fehlen, obschon letztere die Transpiration, wenn es sich überhaupt darum handelte, ebenso gut besorgen würden.

Zahlreiche Spaltöffnungen kennzeichnen also das zugehörige Gewebe als ein assimilirendes. Auch darf in unserem Falle wohl angenommen werden, dass die im Polster erzeugten Kohlenhydrate in diesem selbst ihre Verwerthung finden und nicht erst anderen Organen zugeführt werden. Diese Annahme hat jedenfalls die Wahrscheinlichkeit für sich. Aber natürlich ist damit die Frage, wie und wo die Verwerthung stattfindet, noch nicht gelöst. Nur so viel lassen die anatomischen Verhältnisse noch deutlich erkennen, dass die umhüllenden grünen Zellen mit dem Wassergewebe in irgend einer näheren Wechselbeziehung stehen. Denn wo das letztere sich ein Stück weit auf der Unterseite der Blattmittelrippe hinaufzieht, was Regel zu sein scheint, da fehlen auch die grünen Zellen und die zahlreichen Spaltöffnungen nicht. Und dasselbe beobachtet man in den viel selteneren Fällen, wo die schräg gestellten Zellen sich nicht bloss scheidelwärts auf die Mittelrippe erstrecken, sondern auf der morphologischen Oberseite des Blattstieles auch ein Stück weit herunterlaufen, wie z. B. bei *Calathea rufibarba*. Immer erscheint der assimilirende Mantel als constanter Begleiter des Wassergewebes. Dem letzteren ist mit anderen Worten eine periodisch fliessende Zuckerquelle beigegeben, welche vielleicht dazu bestimmt ist, die wasseranziehende Kraft der gestreckten

¹ An dieser Darstellung halte ich entgegen den widersprechenden, aber nicht einwandfreien Beobachtungen LEITGEB'S u. A. fest. Die Frage wurde in meinem Institut wiederholt geprüft, zuletzt in sehr eingehender Weise von Dr. H. SCHELLENBERG, welcher das Nähere hierüber demnächst veröffentlichen wird.

Zellen zeitweise zu verstärken. Entscheidende Belege zu Gunsten dieser — oder auch irgend einer anderen — Auffassung sind indess nicht leicht beizubringen, weil die mikrochemischen Methoden der Zuckerbestimmung noch allzu mangelhaft sind. Es müsste vor Allem gezeigt werden, dass mit dem Wasser auch etwas Zucker aus den gestreckten Zellen abfließt, weil hieraus das Bedürfniss nach Wiederersatz sich ganz von selbst ergeben würde¹.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Stück eines radialen Längsschnittes durch den mittleren Theil des Gelenkpolsters von *Ctenanthe setosa*. In der oberen Hälfte der Figur eine längs durchschnittene Spaltöffnung, darunter eine kleine Athemböhle, in der Umgebung chlorophyllführende, durch Schattirung bezeichnete Zellen. Vergr. 250.

Fig. 2. Schnitt durch das Wassergewebe derselben Pflanze, senkrecht zur Längsrichtung der schiefgestellten Zellen geführt, in frischem Zustande. Die Zellen bilden Reihen, welche in einer durch den Radius und die Längsaxe des Polsters gehenden Ebene liegen. Vergr. 250.

Fig. 3. Ein ähnlicher Schnitt, dem welchen Zustande des Polsters entsprechend. Die quer gestellten Wände haben sich genähert, die rechts und links liegenden Winkel verkleinert, die Seiten der Polygone mehr oder weniger verbogen. Vergr. 250.

Fig. 4. Schematisirte Darstellung der in Fig. 2 und 3 veranschaulichten Formveränderung der schief gestellten Zellen. A Querschnittsform im frischen, B im welken Zustande.

Fig. 5. Stück eines radialen Längsschnittes durch das Polster von *Maranta bicolor*. Die gestreckten Zellen des Wassergewebes bilden hier 2 Schichten und sind ziemlich genau oder doch annähernd radial gestellt. Der Übergang zum Rindenparenchym ist hier überhaupt ein mehr allmählicher. Vergr. 130.

Fig. 6. Medianer Längsschnitt durch das Blattpolster von *Calathea pulchella*. Das Wassergewebe ist auf der morphologischen Oberseite (in der

¹ Auf makrochemischem oder optischem Wege würde vielleicht der Nachweis, dass das Wassergewebe im welken Zustande etwas weniger Zucker enthält als im frischen, gelingen. Dazu gehört aber ein viel grösseres Material, als mir zur Verfügung steht.

Figur links) nur auf das Polster beschränkt, geht dagegen auf der Unterseite auch auf die Blattmittelrippe hinüber. Vergr. 2.

Fig. 7. Stück eines radialen Längsschnittes durch das Gelenkpolster von *Maranta Kerchoveana*. Die gestreckten Zellen des Wassergewebes bilden hier nur eine Schicht, stehen aber ebenfalls radial wie bei *M. bicolor*. Vergr. 130.

Fig. 8. Querschnitt durch das Polster von *Ctenanthe setosa*. Dasselbe ist seitlich etwas zusammengedrückt, die Rinde auf der morphologischen Oberseite erheblich dicker als auf der Unterseite. Vergr. 8.

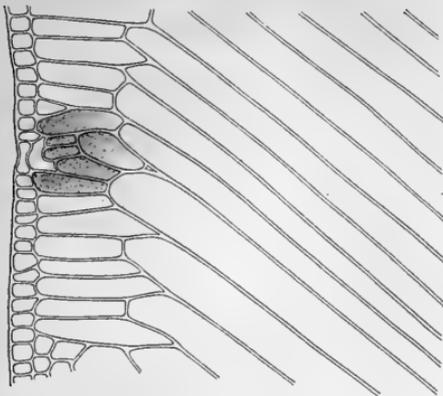


Fig. 1.

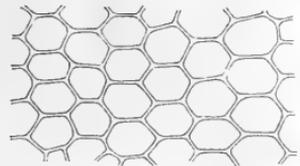


Fig. 2.

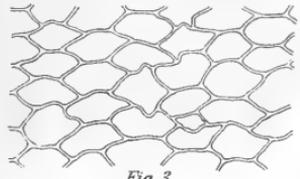


Fig. 3.

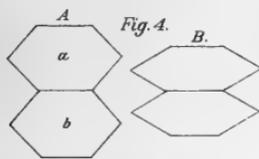


Fig. 4.

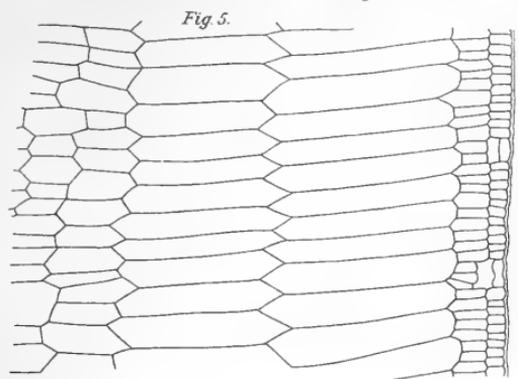


Fig. 5.

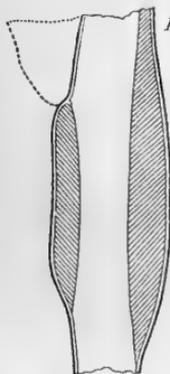


Fig. 6.

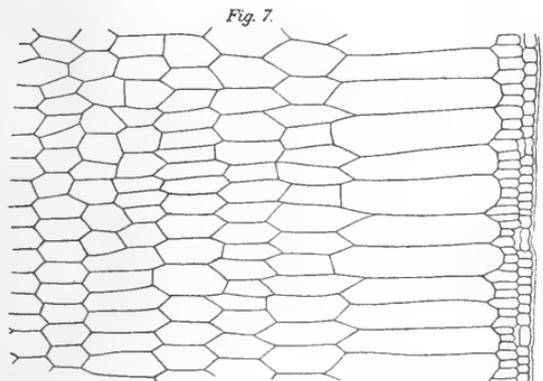


Fig. 7.

Fig. 8.



E. L. v. Sauer.

Über die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen.

VON DR. G. BRANDES.

Privatdocent der Zoologie in Halle a. S.

(Vorgelegt von Hrn. SCHULZE.)

Der italienische Physiker SALVIONI hat nach einer Mittheilung in der Naturwissenschaftlichen Rundschau (Jahrgang 1896, Nr. 15, S. 183) Untersuchungen über die Durchlässigkeit der verschiedenen Medien des thierischen Auges gegenüber den Röntgenstrahlen angestellt und dabei gefunden, dass ganz besonders die Linse auffallend wenig durchlässig ist für die neuen Strahlen.

Diese Angabe brachte mich auf die Vermuthung, es möchte vielleicht die Unsichtbarkeit der Röntgenstrahlen in der starken Absorptionsfähigkeit der Linse ihren Grund haben. Diese Vermuthung liess mich wünschen, Aphakische auf ihr etwaiges Wahrnehmungsvermögen gegenüber Röntgenstrahlen zu prüfen. Hr. Privatdocent Dr. BRAUNSCHWEIG hatte die Liebenswürdigkeit, mir sein Dienstmädchen, dem er wegen hochgradiger Kurzsichtigkeit beide Linsen (die rechte allerdings erst theilweise) extrahirt hat, zu einem Vorversuche zuzuschicken. Hr. Prof. Dr. DORN, dem ich meinen Gedankengang auseinandersetzte, ging sofort in zuvorkommendster Weise auf meine Intentionen ein und erklärte sich bereit, mindestens einen Vorversuch zu machen.

Hierzu wurde ein sehr starkes Inductorium benutzt und eine grosse birnförmige Röhre, deren Boden mit einer Schicht von Jodrubidium bedeckt war. Nachdem die Röhre völlig eingehüllt und das Zimmer ganz und gar verdunkelt war, wurde das junge Mädchen, das noch obendrein durch Vorhalten eines schwarzen dichten Papiers jede Möglichkeit eines Eindringens normaler Lichtstrahlen ausschloss, mit dem Gesicht in die Nähe der Röhre geführt und meldete sofort, nachdem die Röhre in Thätigkeit gesetzt war, eine deutliche Lichtempfindung auf dem linken Auge.

Als wir dann eine Nachprüfung vornahmen, um zu sehen, ob irgendwelche wirkliche Lichtstrahlen das Auge treffen könnten, machten

wir die erstaunliche Beobachtung, dass auch in unserem normalen Auge durch die Röntgenstrahlen ein Reiz ausgelöst wird. Wenn ich mich frage, wie es wohl kommen mag, dass von den vielen Forschern, die sich mit Röntgenstrahlen beschäftigen, diese Wirkung auf die Retina, die eine durchaus ansehnliche genannt werden muss, unbeobachtet geblieben ist, so glaube ich nicht fehlzugehen, wenn ich den Grund dafür in der Überlegenheit der von uns benutzten Röhre sehe. Ich habe eine ganze Anzahl von Röhren auf die Sichtbarkeit der Röntgenstrahlen untersucht, aber nur noch eine kleine, von Siemens stammende gefunden, welche sichtbare Röntgenstrahlen lieferte; aber die Lichtempfindungen waren in diesem Falle so schwach, dass ich sie vielleicht nur gesehen habe, weil ich sie kannte und suchte. Die von Prof. DORN hergestellte Röhre ist — wie ich schon anführte — mit Jodrubidium gefüllt; dieses Salz ist nach den vergleichenden Untersuchungen Prof. DORN's allen anderen Substanzen, welche Röntgenstrahlen verstärken, auch der Edison-Substanz, dem wolframsauren Calcium, weit überlegen. Auch darf nicht unerwähnt bleiben, dass die Röhre ein sehr starkes Vacuum (etwa 8^{cm} Schlagweite) besitzt.

Nachdem nun dieser erste Versuch so über Erwarten gelungen war, bat ich Hrn. Prof. DORN, mit mir die Frage weiter zu verfolgen.

Zuerst galt es festzustellen, dass es wirklich die von RÖNTGEN entdeckten Strahlen sind, welche die Reizung der Netzhaut verursachen. Die hierzu nöthigen Versuche wurden in der Weise ange stellt, dass ich mir einen dichten, völlig undurchlässigen Pappeylinder über den Kopf stülpte, dessen untere Öffnung mit einem beim Photographiren üblichen Sammettuche geschlossen wurde. Auch vom hellsten Licht der elektrischen Bogenlampe war in diesem Raum nicht das Geringste zu bemerken. Sobald ich nun in diesem Dunkelraum in den Bereich der Röntgenstrahlen kam, bemerkte ich eine Lichterscheinung in beiden Augen, die an der Peripherie die grösste Intensität zeigte. Schloss ich jetzt die Augen, so änderte sich die Erscheinung in nichts. Auch das Dazwischenbringen einer grossen Aluminiumscheibe, die eine einfache elektrische Reizung ausgeschlossen haben würde, hatte keinen Einfluss auf das Lichtbild.

Als ich dann eine Brille aufsetzte, in der Hoffnung, die Absorption der Röntgenstrahlen dadurch so zu steigern, dass eine Lichtempfindung ausblieb, wurde ich sehr enttäuscht, da noch immer ein deutliches Lichtbild — wenn auch in etwas veränderter Form — vorhanden war. Auch eine doppelte Brille liess es nicht verschwinden oder auch nur verblassen. Als ich darauf aber eine dicke Schaufenster-Glasse Scheibe mir in dem dunklen Raum vor die Augen hielt, entdeckte ich den Grund für diese Unwirksamkeit der Gläser: die ganze Scheibe

erstrahlte nämlich im prachtvollsten Fluorescenzlicht. Schloss ich jetzt die Augen, so empfand ich völlige Dunkelheit.

Dasselbe erreichten wir dadurch, dass wir die Glasscheibe ausserhalb des Dunkelraumes vor die Strahlenquelle brachten; ich konnte auf diese Weise genau angeben, wann das Glas vor die Röhre gehalten und ebenso, wann es wieder entfernt wurde.

Damit scheint mir der Beweis erbracht zu sein, dass die von uns beobachtete Reizung der Netzhaut durch Strahlen verursacht wird, welche die Eigenschaften der von RÖNTGEN entdeckten besitzen.

Eine andere Frage ist die nach dem Orte des Eindringens der Röntgenstrahlen in das Auge. Um hierüber einigermaassen Klarheit zu bekommen, liess ich in ein Brillengestell mit kreisrunder Gläserfassung anstatt der Gläser Aluminiumscheiben setzen, auf die nun einmal eine centrale Bleiblende (ungefähr vom Durchmesser der Iris) angebracht wurde, das andere Mal eine periphere Bleiblende, die genau vor der Pupille ein 2^{mm} im Durchmesser haltendes Loch besass. Die erstere ergab ein viel deutlicher ausgesprochenes peripheres Lichtbild, als wir es vorher beobachtet hatten. Die zweite dagegen versagte nicht, wie ich eigentlich erwartet hatte, sondern liess ebenfalls eine deutliche Lichtempfindung zu Stande kommen.

Wir konnten aber durch einen anderen Versuch beweisen, dass nicht die centrale Öffnung in der Bleiplatte die wirksamen Strahlen durchgelassen hatte, sondern dass dieselben ausserhalb der Brillenscheiben ihren Weg in die Augenhöhle und zum Bulbus gefunden hatten. Wir nahmen nämlich eine grosse Bleiplatte, bohrten eine kleine Öffnung in sie hinein und leiteten durch dieses Loch die Röntgenstrahlen in die Pupille. Von irgend welchem Reiz auf der Netzhaut war aber nicht das Geringste zu verspüren.

Die erwähnten Lichtempfindungen habe ich nicht etwa allein gesehen, sondern in gleicher Weise auch Hr. Prof. Dr. DORN und sein Assistent Hr. DITTENBERGER, Hr. Geh. Rath v. HIPPEL, Hr. Privatdocent Dr. BRAUNSCHWEIG, Hr. Dr. VÖLMEER und ein Aphakischer, ein intelligenter Mann, der hiesige Polizei-Inspector WEISE. Jeder der Herren hat beim ersten Augenblicke — ohne danach etwa suchen zu müssen — die Lichterscheinung bemerkt. Die Untersuchung des einseitig Aphakischen hat das Ergebniss gehabt, dass das linselose Auge im Wesentlichen dasselbe Lichtbild sieht, als das normale: durch das kleine Loch in der Bleiplatte dringen ebenso wenig wie beim normalen Auge wirksame Strahlen bis zur Retina. Daraus folgere ich, dass die Linse nicht allein verantwortlich zu machen ist für die Absorption der Röntgenstrahlen. Ich kann denn auch mit gutem Grunde als ebenfalls sehr wenig durchlässig den

Glaskörper bezeichnen. Wir haben einen Theil des Glaskörpers von Rind und Schaf in einem Paraffinbehälter, dessen Boden aus dünnem Papier bestand, gleichzeitig mit der Linse, der Hornhaut, der Retina und der Bulbuswand der beiden genannten Thiere mittels Röntgenstrahlen photographirt und ein Bild erhalten, welches mich darauf schliessen lässt, dass die Absorption der gesammten Glaskörpermasse grösser ist als die der Linse. Fragen wir uns nun, wie denn die beobachteten Lichtwirkungen zu Stande kommen, so kann ich mich nur dahin äussern, dass ich glaube, die durch die Weichtheile der Orbita dringenden Röntgenstrahlen erreichen nur dort die Retina, wo sie von den verschiedenen Theilen des Auges weiter nichts als die Bulbuswandung zu durchsetzen haben, um auf die Netzhaut zu treffen.

Ob die nervösen Elemente der Netzhaut direct von den Röntgenstrahlen gereizt werden, wage ich natürlich vorläufig nicht zu entscheiden. Unmöglich scheint es mir nicht! Nach KÜMMEL'S Untersuchungen über die Beugungserscheinungen bei Röntgenstrahlen (Abh. d. naturf. Ges. Halle. Bd. XXI) hat sich die Wellenlänge auf etwa 3μ berechnen lassen, eine Zahl, die durch CALMETTE und LEBULLIER ganz neuerdings eine Bestätigung erfährt. Die unserem Auge für gewöhnlich sichtbaren Strahlen liegen zwischen 0.8 und 0.4μ . Ich könnte mir wohl denken, dass auch längere oder auch kürzere Wellen im Stande sind, auf die nervösen Endorgane der Retina zu wirken, wenn sie nur die davorliegenden Schichten (Linse, Glaskörper) zu durchdringen vermöchten. — Näherliegend ist allerdings die Annahme, dass die Röntgenstrahlen irgend einen Bestandtheil des Auges, vielleicht das Pigment, zum Fluoresciren bringen und dadurch eine Lichtquelle schaffen, welche nun ihrerseits auf die nervösen Elemente der Netzhaut wirkt. Bisher ist es uns allerdings nicht gelungen, an irgend welchen Theilen des thierischen Auges unter der Einwirkung der Röntgenstrahlen Fluorescenz zu beobachten. Ich hoffe, hierüber im Verein mit Hrn. Prof. DORN durch einige weitere Experimente Klarheit schaffen zu können.

Auch an dieser Stelle will ich nicht versäumen, Hrn. Prof. DORN für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit der er meinen Bitten entgegengekommen ist, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Über die Spectren des Argon.

VON Prof. Dr. H. KAYSER
in Bonn.

(Vorgelegt von Hrn. Warburg.)

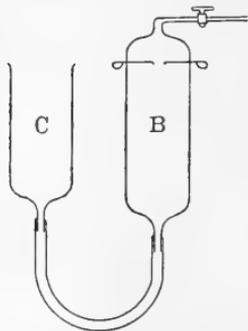
Im vorigen Sommer habe ich einen Theil des blauen Argon-Spectrums veröffentlicht¹, in der Hoffnung, dass ich in sehr kurzer Zeit auch die übrigen Theile des blauen und das rothe Spectrum würde folgen lassen können. Leider hat sich das aus verschiedenen Gründen als unmöglich erwiesen, deren vornehmlichster die Unbrauchbarkeit des Bonner physikalischen Institutes ist. Dasselbe liegt an einer der belebtesten Strassenecken, und der Wagenverkehr bringt derartige Erschütterungen hervor, dass es unmöglich ist, in diesen Räumen irgend welche Untersuchungen auszuführen, welche standsichere Aufstellung der Apparate erfordern.

In den Theilen des Spectrums, bei welchen eine halbe Stunde Expositionszeit ausreicht, kam ich ganz gut vorwärts, wenn schon manche Platte unscharf wurde. Wenn aber 2–3 Stunden nöthig sind, so wird die Wahrscheinlichkeit, dass das Gitter so lange unerschüttert bleibt und scharfe Spectra liefert, immer geringer: ich habe in der That oft zwölf Aufnahmen und mehr machen müssen, bevor eine brauchbare erzielt wurde. Mehrfach wollte ich die Arbeit als in Bonn undurchführbar aufgeben, aber eine gelungene Platte ermunterte mich immer von Neuem zum Ausharren. In den Theilen des Spectrums mit den kürzesten Wellenlängen, d. h. unter etwa $300\mu\mu$, und im Roth, Gelb und Grün reichen drei Stunden noch nicht aus, um alle Linien zu erhalten, und mit 4–8 Stunden habe ich wohl Spectraufnahmen erhalten, aber sie waren sämmtlich so unscharf, dass von einem Ausmessen nicht die Rede sein konnte.

¹ Chem. News 72.

So habe ich denn schliesslich eine vollständige Untersuchung der Argon-Spectra aufgeben müssen und lege hier die Theile vor, die ich unter den traurigen Bonner Verhältnissen erledigen kann.

Das Argon wurde aus Luft in bekannter Weise hergestellt, indem dieselbe, von CO_2 , H_2O und O befreit, mehrfach über glühenden Magnesiumdraht geleitet wurde. So entstand ein Gas, welches etwa 60 Procent A enthielt. Ich bin Hrn. Dr. BETTENDORFF hier zu grossem Danke verpflichtet, der mir zweimal grössere Mengen so gereinigten Gases



herstellte. Das Gas wurde in ein Gefäss von nebenstehender Form gebracht: B fasst etwa 400^{chem} , oben ist eine rechtwinkelig umgebogene, mit Hahn versehene Capillare angeblasen; es sind zwei Elektroden eingeschmolzen, die eine Schlagweite von $6-8^{\text{mm}}$ zwischen sich lassen. Das Rohr ist mit Theilung versehen. Unten ist es durch einen Schlauch mit dem offenen Gefäss C verbunden. Beide Gefässe werden mit Kalilauge gefüllt, durch den Hahn unreines A , dann ein gleiches Volumen O eingelassen, und nun lässt man die Funken

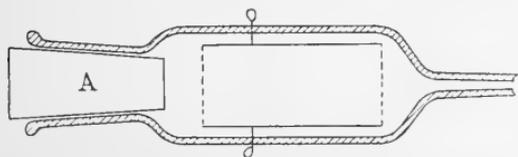
eines Inductionsapparates durch das Gasmischung schlagen. Es bildet sich NO_2 , welches von der Kalilauge absorbiert wird. Anfangs nimmt das Volumen sehr schnell ab, dann langsamer, schliesslich gar nicht mehr. Ich habe stets so lange Funken übergehen lassen, bis in den letzten 24 Stunden keine Volumabnahme sichtbar war. Der O war elektrolytisch aus mit Phosphorsäure angesäuertem Wasser hergestellt. Zum Schluss habe ich stets etwa $20-30^{\text{chem}}$ elektrolytischen H zugefüllt und eine Explosion eintreten lassen, um etwa vorhandene Kohlenstoffverbindungen in CO_2 überzuführen und so zu beseitigen.

Es wurde nun das Gefäss C gesenkt und von Kalilauge entleert, B etwas erwärmt und dadurch noch etwas Flüssigkeit ausgetrieben. Dann wurde in C etwas Pyrogallussäurelösung gebracht, welche beim Erkalten von B in dieses hineingesogen wurde und den überschüssigen O beseitigte. Nach 24-stündigem Warten wurde die Capillare mit der Quecksilberluftpumpe verbunden, an welcher sich andererseits ein etwas Phosphorperoxyd enthaltendes Gefäss D befand. Dies wurde unter starkem Erhitzen der Glasteile auf etwa $0^{\text{mm}}001$ evacuiert, endlich durch Öffnen des Hahnes das A aus Gefäss B nach D übergeführt, aus welchem nach Bedarf zum Füllen der GEISSLER-Röhre entnommen wurde.

Trotz aller Vorsichtsmaassregeln ist es mir nicht immer gelungen, das A vollständig rein zu erhalten; es waren oft noch Spuren von N und C vorhanden, welche aber bei dem kleinen Druck, der für

die Entwicklung der Argon-Spectra am günstigsten ist, kaum stören. Es treten nur manchmal Spuren der Cyan- und Stickstoffbanden im Ultraviolett auf.

Die GEISSLER-Röhren habe ich in zwei verschiedenen Formen verwandt: für den sichtbaren Theil hatten sie die gewöhnliche Gestalt von zwei durch eine Capillare verbundenen weiteren Theilen, in denen sich Aluminiumelektroden befinden. Für die kürzeren Wellenlängen aber, die durch Glas nicht mehr hindurchgehen, habe ich eine Form benutzt, die im Wesentlichen von V. SCHUMANN stammt, dem ich für nähere Auskunft darüber verbunden bin. Die Figur giebt eine Ansicht des vorderen Theiles des Rohres in natürlicher Grösse. A ist ein Quarzstöpsel, dessen Endflächen planparallel und senkrecht zur optischen Axe sind. Die Kegelfläche des Stöpsels ist matt und wird in das Glasrohr eingeschliffen. Vor dem Einsetzen des Stöpsels bringt man eine Spur Fett an seinen obersten Rand; durch den Luftdruck wird beim Auspumpen das Fett noch etwas weiter hineingetrieben, aber die nach dem GEISSLER-Rohr liegende Hälfte des Stöpsels bleibt trocken, und es gelangen keine Fettdämpfe in das Rohr. Der Elektrode habe ich die von AMES benutzte Form eines Cylinders aus Aluminiumblech gegeben, durch den man frei hindurchsehen kann. Die zweite Hälfte des



Rohres hat eine ebensolche Elektrode und besitzt ein Seitenröhrchen zum Einlassen des Gases.

Die Argon-Röhren bereiten grosse Schwierigkeiten bei der Benutzung.

indem regelmässig nach einiger Benutzung der Gasinhalt aus dem Rohr verschwindet, namentlich bei Erzeugung des rothen Spectrums. Es ist bekannt, dass Elektroden aus Platin zerstäuben und das Innere des Rohres mit einem Platinspiegel überziehen, während Aluminium diese unangenehme Erscheinung für gewöhnlich nicht zeigt. Im Argon aber zerstäubt auch Al. Sobald das eintritt, fängt der Gasinhalt an abzunehmen, das Rohr beginnt zu fluoresciren, schliesslich gehen die Entladungen nicht mehr hindurch. Sind die Elektroden dünn, $0^{\text{mm}}5$, so erreicht man dies Ende selten, sondern schon vorher werden die Elektroden glühend, tropfen ab, und das GEISSLER-Rohr springt. Ich habe daher später die Elektroden von $2-3^{\text{mm}}$ Dicke machen lassen, und es scheint mir, dass mit der geringeren Erhitzung auch die Zerstäubung und das Verschwinden des Gases geringer geworden ist. Immerhin ist es noch vorhanden, selbst bei den grossen Cylinderelektroden. Wo das verschwindende A bleibt, ob es eine Verbindung mit dem zerstäubenden Al bildet oder nur von

diesem absorbiert wird, habe ich nicht feststellen können; jedenfalls wird es durch Erhitzen der Al-Spiegel nicht wieder frei. Ebenso wenig habe ich die Bedingungen für die sehr verschiedene Lebensdauer der Röhren finden können: manche Röhren hörten schon nach 2–3 Stunden auf, brauchbar zu sein, andere halten 40–50 Stunden und mehr aus. Durch diese Erscheinung wird die Untersuchung wesentlich erschwert: ich habe wohl an 50 verschiedene Röhren füllen müssen.

Es ist durch CROOKES bekannt, dass das rothe Spectrum entsteht, wenn man einfache Entladungen durch die Röhre gehen lässt, dagegen das blaue Spectrum, wenn man mit der Inductionsrolle einen Condensator verbindet und eine Funkenstrecke einschaltet. Das ist im Allgemeinen richtig, wenn der Druck etwa 2^{mm} beträgt, was für die Erzeugung des rothen Spectrums am günstigsten ist. Bei kleinerem Druck kann man aber auch ohne Leidener Flasche und Funkenstrecke das blaue Spectrum erhalten, bei höherem Druck mit beiden das rothe. Im Allgemeinen sind dann freilich beide Spectra gemischt vorhanden, ebenso bei dem günstigsten Druck von 2^{mm} , wenn die Stärke des Stromes nicht passend regulirt ist. Es ist viel leichter, das blaue Spectrum rein, d. h. ohne Linien des rothen Spectrums, zu erhalten, als umgekehrt: für das rothe Spectrum muss die Stromstärke genauer dem Gasdruck angepasst werden. Dadurch wird es aber möglich, das rothe Spectrum ganz rein zu erhalten, und die meisten meiner Platten zeigen auch von den stärksten Linien des blauen Spectrums keine Spur.

Der Strom wurde durch einen Inductionsapparat von 15^{cm} Schlagweite gegeben, welcher mit 4–6 Accumulatoren hinter einander geschaltet betrieben wurde, mit einer Stromstärke von 8–12 Amp.

Zur Erzeugung der Spectra diente ein der Berliner Akademie der Wissenschaften gehöriges Concavgitter grösster Art von $6^{\text{m}}5$ Krümmungsradius, 6 Inch Öffnung. Die Röhren wurden dicht vor den Spalt gestellt, die Capillare parallel dem Spalt: bei den Röhren mit Quarzstöpsel war natürlich die Capillare senkrecht auf den Spalt gerichtet. Zur Ermittlung der Wellenlängen waren zwischen Spalt und Röhre noch Eisenelektroden quer gegen den Spalt aufgestellt, zwischen welchen durch einen zweiten Inductionsapparat ein Funke erzeugt wurde. Beide Lichtquellen waren stets während der ganzen Expositionsdauer in Thätigkeit, und ich glaubte, damit sei eine Verschiebung des Eisen-Spectrums gegen das Argon-Spectrum ausgeschlossen. Leider aber erwies sich diese Annahme als falsch. Auf verschiedenen Platten zeigten sich die Argonlinien gegen die Eisenlinien nach Roth oder Violett verschoben, und zwar ging die Verschiebung nach beiden Seiten bis zu 0.2 A. E.

Ich erkläre mir diese Erscheinung auf folgende Weise. Denken wir uns die beiden vor dem Spalt befindlichen Lichtquellen nicht ganz richtig aufgestellt, sondern so, dass die erste nur die eine Gitterhälfte belichtet, die zweite nur die andere Hälfte. Wenn beide Lichtquellen dieselbe Wellenlänge aussendeten, so würden die durch beide Gitterhälften erzeugten Bilder doch genau zusammenfallen, falls die photographische Platte genau in der Bildebene des Gitters liegt. Wird aber die Platte einwärts oder auswärts geschoben, so entstehen zwei Linien, die unschärfer werden und deren Mitten sich desto mehr entfernen, je falscher die Platte steht, und die ihre Lage, rechts und links, vertauschen, sobald man die wahre Bildebene passirt. Dabei verhält sich der Abstand der Bildmitten A , zum Fehler der Platteneinstellung B , wie die halbe Gitterbreite G zum Krümmungsradius R : $A = \frac{BG}{R}$. Ständen die Lichtquellen noch schlechter, so dass z. B. nur das erste und dritte Drittel des Gitters von ihnen beleuchtet wäre, so wäre G gleich $\frac{2}{3}$ der Gitterbreite u. s. w. Ich habe nun versucht, wie gross in der Praxis B werden kann, ohne dass man es an der Unschärfe der Linien merkt. Ich glaube danach, dass man einen Einstellungsfehler von 1^{mm} nicht beobachten kann, wenn das Gitter voll beleuchtet ist, dass auch noch Fehler von 2 und 3^{mm} Platten ergeben, die durchaus brauchbar sind. Ist aber das Gitter nicht voll beleuchtet, so wird der Strahlenkegel schmaler, die Linien werden also viel schärfer, und man wird noch brauchbare Platten erhalten, selbst, wenn B das Zwei- bis Dreifache beträgt. Bei meinem Gitter beträgt die Breite 140^{mm} , $R = 6500^{\text{mm}}$; nimmt man an, die beiden Hälften, oder die beiden äusseren Drittel, seien beleuchtet gewesen, so würde für eine Verschiebung von 0.2 A. E., d. h. $0^{\text{mm}}1$ auf der Platte, $B = 9$ resp. $6^{\text{mm}}5$ werden, was zwar unwahrscheinlich gross, aber immerhin möglich ist. Die meisten Verschiebungen, welche ich beobachtet habe, sind auch höchstens halb so gross, erklären sich also auf diese Weise ganz gut.

Bei ihren Untersuchungen über das Spectrum des Cleveitgases haben RUNGE und PASCHEN¹ ähnliche Verschiebungen beobachtet. Sie wollen sie durch den Astigmatismus der Bilder erklären und dadurch vermeiden, dass nur dasselbe kleine Stück des Spaltes von beiden Lichtquellen beleuchtet wird. In der That, denkt man sich etwa den Spalt gekrümmt, und von der einen Lichtquelle ein 1^{cm} langes Stück beleuchtet, von der zweiten nur 1^{mm} , so wird das Bild der ersten Quelle verschoben werden, da jeder Punkt des Spaltes durch eine $15-20^{\text{mm}}$ lange Linie abgebildet wird. Trotzdem kann ich

¹ Astrophysical Journal III S. 6 (1896).

diese Erklärung für die von mir beobachteten Verschiebungen nicht acceptiren, weil dabei die Linien sehr unscharf werden müssen. Wenn die Mitte einer Linie um 0.2 A. E. anders gemessen werden soll, so muss diese Linie um 0.4 A. E. breiter sein, d. h. sie muss total unscharf erscheinen, was bei mir nicht der Fall war. Wohl aber halte ich es für möglich, dass die theoretisch ja zweifellos richtige Erklärung von RUNGE und PASCHEN in den extremen Fällen bei mir mitgewirkt hat, so dass die falsche Einstellung *B* nicht so gross zu sein braucht, als ich oben berechnete.

Ich habe diese Erscheinung so ausführlich besprochen, weil sie von fundamentaler Wichtigkeit für die Auswerthung von Gasspectren ist. Die Schwierigkeit verschwindet, sobald die Lichtquellen so breit sind, dass das ganze Gitter beleuchtet wird. Aus diesem Grunde ist die von RUNGE und PASCHEN benutzte Methode, von der GEISSLER-Röhre mit einer Linse ein Bild auf dem Spalte zu entwerfen, sehr zu empfehlen, da man dadurch breitere Lichtkegel erhält, die das Gitter ganz füllen. Ich habe indessen nur wenige der letzten Aufnahmen in dieser Weise gemacht.

Nachdem ich mir den Grund der Erscheinung klar gemacht, habe ich mit möglichster Sorgfalt die Einstellung der Platte vorgenommen, Eisenfunken und GEISSLER-Rohr so gestellt, dass das Gitter voll beleuchtet war. Bei 3 verschiedenen Aufstellungen erhielt ich nun gut übereinstimmende Resultate, die ich als richtig betrachtete. Die Platten mit verschobenen Linien waren nun auch brauchbar, da sich die Wellenlängen durch Addition einer Constanten corrigiren liessen. Für die Richtigkeit der Wellenlängen fand ich dann noch eine schöne Bestätigung: bei einer Aufnahme eines Quarzrolres erschienen die beiden Aluminiumpaare bei 3961, 3944 und 3092, 3082 zwischen den Argonlinien, und es ergab sich für sie die ROWLAND's Messungen entsprechende Wellenlänge¹.

Als Normalen sind ausschliesslich von ROWLAND gemessene Linien benutzt. Von der erreichten Genauigkeit wird man am besten ein Bild erhalten, wenn ich für einige Linien sämtliche Messungen anführe. Ich nehme dazu die stärkste Gruppe des rothen Spectrums:

4158.734, -692, -736, -716, -711, -690, -715, -733, -719,
-700, -711, -708, -700, -713, -717.

4162.941, -866, -904, -885, -933.

4164.309, -323, -317, -281, -293, -293, -316, -326, -327,
-319, -314, -309, -306, -295, -292.

¹ Es scheint mir übrigens dieses Auftreten der Aluminiumlinien von Interesse zu sein, da mir aus der Litteratur kein Fall bekannt ist, dass in GEISSLER-Röhren Linien der Elektroden sichtbar werden. Vielleicht kann man so in A auch Linien anderer Metalle erhalten und damit die Wellenlängen bei kleinem Druck bestimmen.

4182.007, -997, -010, -977, -978, -993, -022, -017, -000,
-971, -017, -012, -000, -009, -011.

4190.846, -831, -868, -853, -844, -830, -824, -853, -838,
-821, -857, -824, -841, -838, -851, -838.

4191.168, -194, -167, -149, -126, -146, -163, -149, -193,
-151, -183, -162, -153, -171, -162.

4198.452, -443, -457, -420, -435, -414, -433, -463, -424,
-419, -443, -432, -440, -433, -432, -441.

4200.814, -781, -802, -790, -796, -767, -802, -830, -765,
-782, -785, -802, -800, -804, -791, -807.

In der folgenden Tabelle gebe ich bei jeder Linie die Zahl der Beobachtungen, aus denen das Mittel genommen ist, und den mittleren Fehler an.

Beim rothen Spectrum habe ich nur zwischen den Wellenlängen 3319 und 4702 das Spectrum vollständig photographiren können. Das Spectrum besitzt nur wenige Linien von kürzerer Wellenlänge, die ich auf schlechteren Platten gemessen habe, so dass der mittlere Fehler etwa 0.1 A. E. betragen mag. Unter 2967 habe ich keine rothe Argonlinie mehr erhalten; bei einer leidlich scharfen Aufnahme mit 7 Stunden Exposition und sehr starkem Strom erschienen ausschliesslich die Siliciumlinien und die Quecksilberlinie 2536. Von den Linien mit grösserer Wellenlänge als 4702 habe ich nur die stärksten bis 5912 einige Male auf scharfen Platten erhalten und gebe daher ihre Wellenlänge nur bis auf 0.01 A. E. an.

Da ich für die Untersuchung des Spectrums nach gesetzmässigem Bau auch die übrigen rothen, gelben und grünen Linien brauchte, habe ich sie mittels Plangitter und Spectrometer zu bestimmen gesucht und führe meine Messungen in der Liste mit auf, aber nur bis auf 0.1 A. E. Es sind Mittel aus 3-4 Messungen, die meist bis auf 1 A. E. übereinstimmen. Als Normalen zur Berechnung der Ocularmessungen sind die photographisch bestimmten Linien in erster und zweiter Ordnung benutzt.

Bei dem lichtstärkeren blauen Spectrum reichen meine photographischen Messungen von $\lambda = 2762$ bis $\lambda = 5145$, wobei aber die kürzesten Wellenlängen wenig genau sind, da sie nur auf 1 oder 2 Platten messbar waren. Auch hier habe ich die wenigen Linien, die noch im rothen liegen, durch Ocularmessung ergänzt.

Von den Spectren des Argon sind bisher Messungen von CROOKES¹ mit einem Prismenapparat, und von EDER und VALENTA² mit einem

¹ CROOKES, Chem. News 71 p. 58 (1895).

² EDER und VALENTA, Wiener Anzeiger 1895, XXI.

kleinen Concavgitter veröffentlicht worden. In beiden Arbeiten ist aber das rothe und blaue Spectrum nicht getrennt worden. CROOKES giebt zahlreiche Linien als beiden Spectren gemeinsam an, EDER und VALENTA geben das rothe Spectrum zwischen 5060 und 3319 und bezeichnen eine Anzahl der Linien als auch im blauen Spectrum vorkommend. In den folgenden Listen habe ich die Messungen beider Arbeiten zum Vergleich mit aufgeführt. Die Tabellen enthalten in der ersten Spalte die Wellenlängen, in der zweiten die ungefähre Intensität, wobei 1 die schwächste, 10 die stärkste Linie bezeichnet, in der dritten Spalte die Zahl der Beobachtungen, in der vierten den mittleren Fehler, in der fünften endlich die Messungen von EDER und VALENTA (E) und von CROOKES (C).

1. Rothcs Spectrum des Argon.

λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler		λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler	
2967.35	5	1	100		3554.435	5	11	007	3554.47 E. 3554.5 C.
2968.39	2	1	100		3556.135	2	4	005	3556.16 E.
2972.60	1	1	100		3559.601	1	3	036	3559.66 E.
3021.52	4	1	100		3563.362	3	9	018	3563.46 E. 3562.8 C.
3125.70	4	2	030		3564.423	3	9	007	3564.48 E.
3131.90	2	2	010		3567.789	4	10	007	3567.84 E. 3566.5 C.
3175.11	1	1	100		3572.416	2	6	009	3571.89 E.
3244.51	1	1	100		3599.822	1	2	036	
3295.44	2	1	100		3606.677	5	11	012	3606.77 E. 3605.0 C.
3302.50	3	2	020		3632.766	3	9	015	3632.83 E. 3632.5 C.
3303.08	1	1	100		3634.586	3	8	013	3635.60 E.
3319.459	3	4	005	3319.35 E.	3643.227	2	5	011	3643.27 E.
3325.626	2	4	027		3650.258	2	14	018	3649.95 E.
3341.637	1	2	009		3654.962	1	6	017	
3360.146	1	4	045		3659.632	2	9	007	3659.70 E.
3373.586	2	4	018	3373.64 E.	3663.392	1	5	010	
3381.573	1	2	054		3670.783	2	9	007	3670.81 E.
3387.698	1	2	036		3675.353	1	6	007	3675.38 E.
3388.464	1	2	015		3691.001	2	9	007	3691.07 E.
3389.955	1	2	015		3696.587	1	6	030	3696.66 E.
3392.885	2	2	009	3392.99 E.	3738.030	1	2	003	3738.03 E.
3393.848	3	6	005	3393.90 E.	3743.808	1	2	015	3743.89 E.
3398.016	1	2	005		3770.440	3	10	019	3770.81 E. 3771.5 C.
3406.287	1	2	018		3775.476	1	2	018	3775.62 E.
3442.640	1	2	036		3781.461	2	9	010	3781.46 E.
3455.076	1	2	009		3801.049	1	2	018	
3461.192	3	6	006	3461.21 E.	3834.768	4	8	010	3834.83 E. 3835.5 C.
3476.894	1	2	005	3476.94 E.	3850.693	1	3	030	3850.70 E.
3493.435	1	2	030		3866.353	1	2	007	3866.44 E.
3506.650	2	6	021	3506.59 E.	3894.795	2	3	015	3894.76 E.
3509.934	1	2	036		3900.065	1	2	026	3900.04 E.
3514.513	1	2	060	3514.67 E.	3947.645	4	12	010	3947.70 E.
3545.947	1	3	016	3545.87 E.	3949.107	6	13	007	3949.13 E. 3948.5 C.

λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler		λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler	
4044.565	7	16	006	4044.56 E. 4044.0 C.	5496.02	4	5	031	5496.5 C.
4046.027	2	2	036	4046.01 E.	5506.7	1			5501 C.
4046.620	2	4	015		5525.2	1			5520 C.
4054.663	2	7	021	4054.68 E.	5558.80	5	3	080	5557.0 C.
4154.657	2	4	009	4156.6 C.	5572.71	3	2	010	5567 C.
4158.722	9	15	004	4158.63 E. 4159.5 C.	5581.3	1			
4162.906	1	5	014		5589.4	1			
4164.309	5	15	004	4164.36 E. 4164.5 C.	5599.6	1			
4182.002	5	15	004	4182.07 E. 4183.0 C.	5606.84	5	3	030	5610 C.
4190.841	5	16	003	4190.76 E. 4191.5 C.	5650.90	4	2	010	5651 C.
4191.841	5	16	005	4191.15 E.	5659.4	1			
4198.162	5	15	003	4198.42 E. 4198.0 C.	5683.0	1			5683 C.
4200.799	9	16	004	4200.76 E. 4201.0 C.	5690.1	1			
4205.007	1	4	012		5772.5	1			5771 C.
4251.329	3	8	008	4251.25 E. 4251.5 C.	5802.4	1			5803 C.
4259.491	7	14	006	4259.42 E. 4259.5 C.	5832.3	2			5834 C.
4266.425	5	14	006	4266.41 E. 4266.0 C.	5860.6	2			5858 C.
4272.304	6	14	005	4272.27 E. 4272.0 C.	5882.78	2	2	020	
4300.249	6	13	005	4300.18 E. 4300.5 C.	5888.93	3	2	041	5887 C.
4304.033	1	2	030		5912.22	4	2	025	5909 C.
4333.714	6	13	005	4333.64 E. 4333.5 C.	5928.5	2			5926 C.
4335.491	4	11	006	4335.42 E.	5943.5	1			
4345.322	4	11	006	4345.27 E. 4345.0 C.	5987.5	1			
4363.970	1	3	015	4363.93 E.	5999.5	1			
4510.851	5	8	018	4510.83 E. 4509.5 C.	6013.6	1			
4522.389	3	4	018	4522.45 E. 4514.0 C.	6025.8	1			
4596.205	3	4	008	4596.25 E. 4594.5 C.	6031.5	5			6038 C.
4628.623	3	3	010	4628.66 E. 4629.5 C.	6043.0	4			6045 C.
4702.504	4	3	039	4702.38 E. 4701.2 C.	6052.7	2			
4732.4	1				6059.5	4			6056 C.
4738.2	1				6098.8	1			
4768.3	1			4768.80 E.	6106.1	2			6099? C.
4807.8	3				6145.6	2			6143 C.
4849.9	1				6155.2	1			
4882.3	2			4879 C.	6170.3	1			
4889.4	1			4888.27 E.	6172.9	2			
4969.6	1			4965.5 C.	6212.5	2			6173 C.
5010.4	2			5012 C.	6217.5	1			6210 C.
5051.3	1			5054.07 E.	6296.8	2			6302? C.
5063.2	2			5060.27 E. 5065 C.	6307.8	1			
5120.0	1				6368.0	1			
5152.7	3				6384.5	2			6377? C.
5162.6	4			5165 C.	6415.2	5			6407 C.
5188.46	5	2	016	5185.8 C.	6676.5	3			6664 C.
5221.9	2			5222 C.	6752.7	3			6754 C.
5254.4	2			5258 C.	6786.5	1			
5275.3	1				6870.6	1			
5412.8	1				6937.8	1			
5421.9	2			5421 C.	6964.8	8			6965.6 C.
5442.1	1			5444 C.	7029.2	1			
5451.87	3	2	020	5456 C.	7066.6	7			7056.4 C.
5458.2	1				7146.8	1			

λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler	λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler
7271.6	1			7263 C.	2		
7383.9	2			7377 C.	2		7646 C.
7503.4	2			7506 C.	2		

2. Blaues Spectrum des Argon.

2762.11	3				3204.469	2	2	012
2774.90	1				3210.678	1	2	027
2796.66	2			2794.4 C.	3212.737	1	2	015
2824.47	1			2830.2? C.	3222.183	1	2	004
2842.88	2				3236.812	1	2	016
2853.27	1				3237.920	1	2	021
2855.29	3				3243.845	4	4	013
2878.79	2				3245.638	1	3	018
2884.24	5				3249.972	4	4	014
2891.73	2				3251.888	3	3	005
2896.91	1				3263.722	2	4	010
2924.68	1				3263.953	1	3	008
2931.52	2			2929.6 C.	3271.122	1	3	033
2942.94	5			2942.7 C.	3273.476	1	3	012
2955.37	2				3281.867	3	4	010
2979.16	4			2978.6 C.	3282.661	2	3	005
3000.63	2			2998.2 C.	3285.913	8	4	004
3002.67	4				3289.201	2	3	009
3024.078	3	2	021		3293.768	4	3	010
3027.181	1	2	012		3298.652	2	3	010
3029.015	2	2	021		3301.938	7	4	007
3031.759	1	2	009		3305.249	2	3	005
3033.620	2	2	009		3305.720	1	3	010
3039.477	1	2	050		3306.499	1	3	010
3046.130	1	2	005		3307.368	3	3	008
3048.552	1	2	027		3308.040	1	3	016
3054.846	3	2	010		3311.318	6	4	007
3064.830	2	2	012	3064.7 C.	3314.622	1	2	027
3066.998	1	2	005		3323.671	2	2	006
3078.212	2	2	005		3327.441	1	2	012
3083.720	1	2	005	3084.8? C.	3332.972	1	2	005
3093.478	3	2	005	3092.7 C.	3336.269	6	3	010
3110.441	1	2	005		3339.602	1	2	012
3116.162	1	2	006		3341.518	1	2	012
3125.980	1	2	005		3342.532	1	2	012
3127.996	1	2	008		3344.857	6	3	010
3139.156	3	2	004		3348.161	1	2	006
3157.577	2	2	004		3351.112	3	3	005
3161.519	3	2	009		3352.248	2	2	005
3165.480	1	2	005		3355.298	1	2	006
3169.812	4	2	006		3358.633	6	3	005
3171.767	1	2	024		3361.418	2	2	008
3181.174	3	2	007		3361.973	1	2	008
3183.171	1	2	012		3365.660	1	3	015
3187.970	1	2	005		3366.758	1	3	015
3194.400	1	2	004		3371.077	1	2	018
3196.109	1	2	015		3376.618	3	2	008

λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler		λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler	
3379.674	1	2	034		3548.680	2	7	018	
3388.706	4	3	019	3388.0 C.	3555.107	1	2	021	
3391.959	4	3	019		3556.167	1	2	022	
3404.432	1	2	015		3557.029	1	2	022	
3413.665	1	2	008		3558.670	1	2	022	
3417.608	1	2	008		3559.695	8	9	009	3559.66 E. 3558.2 C.
3421.821	2	3	011		3561.213	7	9	006	3561.13 E. 3560.0 C.
3424.385	1	2	009		3562.388	1	2	009	
3429.846	1	3	027		3563.198	1	2	009	3563.46 E.
3430.650	1	4	013		3564.586	1	2	045	
3438.174	2	2	009		3565.221	2	8	006	3564.0 C.
3445.254	1	2	010		3573.290	1	2	045	
3450.223	1	2	006		3576.808	8	10	007	3576.79 E. 3575.0 C.
3454.298	2	5	010	3453.5 C.	3579.000	1	2	015	
3455.572	1	2	006		3580.439	1	3	009	
3464.364	2	5	020		3581.802	4	10	007	3581.83 E. } 3580.3 C.
3466.533	2	5	018		3582.547	7	10	007	3582.51 E. }
3471.443	1	2	018		3585.203	1	4	045	
3472.713	1	2	018		3586.122	1	2	030	
3473.368	1	2	006		3587.122	1	2	030	
3476.926	5	6	005	3476.94 E. 3475.7 C.	3588.633	9	9	007	3588.58 E. 3587.0 C.
3478.410	2	6	006		3592.198	1	5	031	
3480.636	5	6	006		3603.981	1	2	015	
3484.121	1	2	012		3606.056	2	8	010	3605.0? C.
3488.316	1	4	021		3622.354	2	7	010	3617.5? C.
3491.030	2	5	012		3637.212	1	3	010	
3491.440	5	6	010		3638.015	7	10	010	3631.7? C.
3491.723	7	6	006	3491.71 E. } 3490.0 C.	3640.022	2	9	007	
3493.562	1	2	005		3650.313	1	2	024	
3495.193	1	4	015		3651.141	1	7	030	
3497.219	1	2	033		3655.474	3	9	005	
3498.419	1	3	045		3656.270	1	9	022	
3499.815	3	5	008		3660.635	1	9	009	
3500.724	1	2	006		3669.700	1	5	044	
3502.841	2	4	008		3670.071	1	2	015	
3503.730	2	7	008		3678.478	2	8	008	
3506.426	1	2	009		3680.124	1	6	030	
3507.268	1	2	008		3692.739	1	4	021	
3507.795	1	2	010		3696.160	1	2	022	
3509.475	3	6	010		3710.167	1	2	024	
3509.961	3	6	010		3712.941	2	4	024	
3511.286	8	6	005	3508.8? C.	3714.744	1	3	024	
3511.804	1	4	010		3716.704	1	4	024	
3514.351	4	4	008		3717.367	1	8	017	
3514.576	4	5	016	3514.67 E. 3513.5 C.	3718.403	3	11	005	3718.39 E. 3718.0 C.
3518.079	1	4	036		3720.617	1	10	010	
3520.191	3	7	012	3519.2 C.	3724.697	2	7	027	
3521.431	2	7	015	3520.5 C.	3725.665	1	4	060	
3522.100	1	6	019		3729.450	9	12	007	3729.44 E. 3729.8 C.
3535.514	3	6	012	3534.3 C.	3733.122	1	2	014	
3545.792	5	7	016	3545.87 E. 3544.5 C.	3735.542	1	2	048	
3546.005	5	7	021	3546.07 E. 3547.5? C.	3738.094	3	11	004	3738.03 E. 3738.5 C.

λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler		λ	Inten- sität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler	
3747.135	1	2	039		3960.591	2	7	021	
3750.428	1	3	010		3968.496	4	11	006	3968.54 E. 3967.8 C.
3753.722	1	8	019		3974.646	2	7	021	
3756.541	1	4	012		3974.859	1	2	018	
3763.715	3	9	008		3979.541	3	11	009	3978.5 C.
3765.463	5	12	006	3765.43 E. 3766.0 C.	3988.378	1	5	018	
3766.286	2	11	012		3992.196	2	10	008	
3770.719	2	10	010	3770.81 E. 3770.5 C.	3995.035	1	2	060	
3776.885	1	3	010		4010.052	1	2	030	
3781.018	6	12	004	3781.07 E. 3780.8 C.	4011.527	1	2	045	
3786.536	2	10	015		4014.002	6	12	006	4013.97 E. 4013.0 C.
3795.509	3	9	009		4017.986	1	2	015	
3796.882	1	3	036		4023.730	1	3	044	
3799.596	2	9	015	3799.5 C.	4034.022	2	9	010	4033.0 C.
3800.429	1	3	060		4035.624	2	9	006	
3803.381	2	9	006	3803.5 C.	4038.966	2	8	010	
3808.746	1	6	015		4043.039	4	12	009	4043.02 E. 4044.0 C.
3809.649	3	0	005	3809.58 E. 3809.5 C.	4053.111	1	5	010	
3819.300	1	3	093		4068.171	1	2	045	
3825.865	1	5	020		4072.159	7	11	007	4072.15 E. 4072.5 C.
3826.976	3	10	008	3827.5 C.	4072.579	3	9	010	
3830.585	1	6	040		4076.854	2	6	012	
3841.709	1	5	015		5077.204	2	5	015	4077.47 E.
3844.921	1	6	014		4079.712	2	9	010	4079.83 E.
3845.535	1	6	016	3845.5 C.	4080.872	1	2	027	
3846.860	1	3	006		4082.535	2	9	012	4082.59 E.
3850.715	8	11	006	3850.70 E. 3851.5 C.	4089.041	1	3	021	
3854.522	1	3	042		4097.265	1	2	090	
3855.366	1	2	033		4099.602	1	2	018	
3856.210	1	4	034		4104.107	7	10	016	4104.10 E. 4105.0 C.
3858.456	2	6	009		4112.916	1	5	039	
3868.718	6	11	007	3868.68 E. 3868.5 C.	4131.913	4	7	009	4131.95 E. 4131.5 C.
3872.326	2	7	013	3871.8 C.	4146.761	1	2	030	
3874.288	1	3	040		4156.295	2	6	013	
3875.406	3	10	008	3875.5 C.	4178.504	1	2	027	
3880.432	1	4	039		4179.479	1	4	003	
3891.550	2	8	009		4183.106	2	3	019	4183.0? C.
3892.128	4	9	009	3892.10 E. 3892.0 C.	4189.774	1	2	022	
3900.763	2	8	022		4202.106	2	4	015	
3907.896	1	2	090		4203.609	1	4	036	
3911.721	1	6	022		4218.843	3	5	006	
3914.931	3	9	018	3914.93 E. 3915.0 C.	4222.839	3	6	015	
3924.798	1	2	035		4227.146	2	4	018	
3925.903	3	8	009	3925.98 E. 3927.5 C.	4228.310	5	8	007	4228.30 E. 4228.5 C.
3928.749	7	11	009	3928.82 E. 3928.5 C.	4229.015	1	2	036	
3931.382	2	9	016		4229.813	1	2	063	
3932.717	4	9	008	3932.71 E. 3931.8 C.	4237.395	3	6	010	
3937.208	1	3	039		4266.684	6	9	006	4266.41 E. 4266.0 C.
3944.409	4	9	005	3943.5 C.	4275.327	1	4	014	
3946.290	4	10	009		4277.718	6	8	004	4277.0 C.
3952.892	1	6	013		4283.054	3	7	015	
3958.529	2	3	013		4298.222	1	2	015	

λ	Intensität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler		λ	Intensität	Zahl d. Beob.	Mittler. Fehler
4300.824	2	7	012	4299.0? C.	4503.111	1	2	012
4309.311	2	7	020		4545.220	5	4	007
4331.354	6	10	007	4331.31 E. 4333.5 C.	4579.527	5	4	007
4332.205	3	9	005	4332.15 E.	4590.081	5	5	009
4337.244	1	3	015		4609.742	6	7	005
4343.904	2	5	013		4637.351	2	2	050
4348.222	10	9	007	4348.11 E. 4348.5 C.	4658.079	4	3	005
4352.368	4	9	007		4727.027	4	4	008
4362.229	2	5	018		4736.065	5	4	012
4367.952	1	5	033		4765.028	3	5	013
4370.928	4	9	009	4370.89 E. } 4369.0 C.	4806.173	6	6	007
4371.504	4	9	009	4371.46 E. }	4847.963	3	6	012
4375.201	1	3	090		4880.004	4	6	009
4376.112	3	6	030	4376.15 E.	4933.406	1	2	009
4379.827	6	9	005	4379.79 E. 4376.5 C.	4965.239	2	4	015
4383.900	2	2	020		5009.426	2	3	060
4400.271	3	7	003	4400.20 E. } 4399.5 C.	5017.331	1	2	030
4401.156	5	9	006	4401.17 E. }	5062.189	2	3	012
4408.095	1	3	012		5141.909	1	1	
4421.113	1	6	015	4421.06 E.	5145.565	2	2	060
4426.165	9	9	005	4426.15 E. 4422.5 C.	6114.1	3		
4430.355	6	9	006	4430.35 E. 4426.5 C.	6140.9	1		
4431.172	4	9	005	4431.13 E.	6172.3	3		
4434.037	2	6	018		6215.6	1		
4439.539	1	4	030		6243.7	2		
4443.545	1	2	005		6482.8	1		
4449.123	2	4	013		6638.6	2		
4460.682	2	4	036		6644.2	3		
4475.015	2	4	019	4475.15 E.	6684.2	2		
4482.003	5	6	015	4482.03 E. 4478.3 C.				

Vergleicht man meine Messungen mit denen von EDER und VALENTA, so zeigt sich eine sehr erfreuliche Übereinstimmung, da die Differenzen meist nur wenige Hundertel einer A. E. betragen, was wohl die äusserste erreichbare Genauigkeit für ein Gitter von 0^m75 Krümmungsradius ist, wie es EDER und VALENTA benutzten. Bei CROOKES sind die Fehler natürlich viel grösser, sie erreichen mehrere ANGSTROM'sche Einheiten. Einzelne auffallende Differenzen sind folgende: CROOKES giebt im rothen Spectrum die Linien: 3904.5, Intens. 8, und 5746, Intens. 6, welche bei mir vollständig fehlen. EDER führt die Linie 3900.04 mit der Intensität 8 an, während sie bei mir die Intensität 1 hat. Im blauen Spectrum giebt CROOKES eine Linie 4938 mit der Intensität 10, welche bei mir nicht existirt; auch RUNGE und PASCHEN haben diese Linie nicht gesehen.

Bei den drei Beobachtern finden sich sehr erhebliche Unterschiede in den geschätzten Intensitäten. Dabei stimmen meine Schätzungen besser mit denen von CROOKES als mit EDER und VALENTA. Ich möchte

darauf aber wenig Gewicht legen: diese Schätzungen sind ja stets unsicher, sind beeinflusst von dem angewandten Apparate und der Plattensorte. ausserdem sind auch die Intensitäten selbst wohl veränderlich mit Druck und Stromstärke. Da nun weder CROOKES noch EDER und VALENTA die beiden Spectra rein getrennt hatten, so haben sie andere Bedingungen gehabt, und es mögen die Intensitäten wirklich in manchen Fällen verschieden von den meinigen gewesen sein.

Sehr viel Arbeit habe ich auf das Suchen nach gesetzmässig gebauten Linienserien verwandt. Wenn auch bei dem grossen Linienreichtum ein solches Suchen wenig aussichtsvoll schien, so wäre es doch sehr werthvoll gewesen, wenigstens Andeutungen zu finden, ob man es mit einem einheitlichen Elemente zu thun hat, und an welche Stelle des natürlichen Systems dasselbe gehört. Leider sind meine Bemühungen ohne Erfolg geblieben. Das blaue Spectrum zeigte gar nichts von Paaren oder Triplets. Im rothen Spectrum habe ich zwar 3 Triplets gefunden, nämlich:

λ	$1/\lambda$	Differenz
4702.504	2126527	33943
4628.623	2160470	15238
4596.205	2175708	
4363.970	2291491	33956
4300.249	2325447	15210
4272.304	2340657	
4251.329	2352206	33950
4190.842	2386156	15203
4164.309	2401359	

Hier ist, wie man nach den bei anderen Elementen beobachteten Triplets erwarten muss, die Schwingungsdifferenz zwischen der ersten und zweiten Linie etwa doppelt so gross, wie zwischen der zweiten und dritten. Aber die Intensitäten ändern sich nicht gesetzmässig, so dass ich keinen Werth auf diese 3 Triplets legen kann. Die chemische Natur des Argon ist daher durch die Spectralanalyse nicht aufgeklärt. Aber ich möchte doch hervorheben, dass ich auch nichts beobachtet habe, was zum Schlusse veranlassen könnte, das Gas sei ein Gemisch mehrerer Elemente.

1896.

XXV.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

7. Mai. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. E. SCHMIDT las über 'Faust und Luther'.
 2. Hr. ERMAN legte eine Mittheilung des Hrn. Dr. WILHELM SPIEGELBERG, Privatdocenten in Strassburg vor 'Die erste Erwähnung von Israel in einem aegyptischen Texte'.
- Beide Mittheilungen folgen umstehend.



Faust und Luther.

VON ERICH SCHMIDT.

1.

In einer älteren Abhandlung »Faust und das sechzehnte Jahrhundert« (Goethe-Jahrbuch 3, 77; Charakteristiken 1887 S. 1) habe ich die Frankfurter Historia von 1587 aus dem Gesichtspunkte der höheren Kritik zu betrachten und ihren Urheber auf seine Bildung, seine Tendenz, seine Technik, seinen Stil hin zu kennzeichnen versucht. Der populäre Zweck dieses Aufsatzes gestattete vielfach nur eine rasche Andeutung; wichtige Fragen wurden nur eben aufgeworfen; auch bin ich der Gefahr nicht ganz entgangen, in jenem Sammelproduct des Reformationszeitalters schlummernde Motive zu wittern, mit denen doch erst Goethe's Dichtung den alten Rohstoff weihervoll durchgeistigt hat, und von gewissen tiefen Ansichten JACOB BURCKHARDT's über die Cultur der Renaissance einen zu freigebigen Gebrauch zu machen. Seither ist unserer im Faustischen Bereich so unermüdlichen und schier unübersehbaren Forschung mancher neue Fund geglückt, obwohl sich Einzelne bei blossen Wiederholungen und Entlehnungen bescheiden und von den letzten umfassenderen Gaben das dicke Buch des Oculisten KIESEWETTER (Faust in der Geschichte und Tradition, 1893) nur mit grosser Vorsicht benutzt werden darf. Aber die dämmerigen Pfade des historischen Faust haben neues urkundliches Licht empfangen: zu altbekannten Scheltreden gegen den »fatuus«, den »turpissimus nebulo«, die »cloaca multorum diabolorum« aus den Kreisen der Tritheimius, Mutianus, Melancthon. zu den bunten Nachrichten von zweiter Hand, zu dem Ingolstädter Rathsprötokoll, wonach 1528 der Wahrsager Dr. Georg Faust ausgewiesen wurde, trat unter anderm ein Beleg dafür, welch starkes Gewicht Adelige wie Philipp v. Hutten den Prophezeiungen des Philosophus Faustus beimassen (Vierteljahrsschrift für Litteraturgeschichte 2, 156; vergl. 314), und ein Zeugniß, dass 1520 Dr. Faustus Philosophus die erkleckliche Verehrung von zehn Gulden erhielt, weil er dem Bambergischen Bischof Georg Schenk von Limburg, einem hochgebildeten Mann, »ein natiuitet oder indicium gemacht« (ebenda 3, 177). Vergl. auch KLUGE, Beilage zur Allg. Zeitung 1896 Nr. 9.

In der *Historia* wollten SCHERER und ELLINGER die Spuren einer verschütteten höheren Auffassung und Darstellung des Helden aufdecken, was der Kritik nicht Stand hielt, da sich vielberufene, allerdings pathetische Stellen, wie die Vergleichung Faust's mit den Giganten, als obenhin entlehnt herausstellten und die genialen Erfurter Zusätze ihre besondere Geschichte haben (SZAMATÓLSKI, *Euphorion* 2, 39). Doch schärfte SCHERER's Vorwort zu seinem phototypischen Neudruck das Augenmerk für die Bahnen der Überlieferung, und ELLINGER förderte die Quellenkunde (*Zeitschrift für vergleichende Literaturgeschichte* N. F. 1, 156: S. 157 Älteres). Nachdem ZARNCKE in BRAUNE's Ausgabe (Halle 1878: Sitzungsberichte der Sächsischen Gesellschaft 1888 S. 182) mit aller Akribie die Geschichte der Drucke entwirrt, den ältesten und die ihm auf dem Fusse gefolgtten Erweiterungen reinlich geschieden hatte, war ja erst die Grundlage für eine strenge Analyse geboten. Wenn nun durch SZAMATÓLSKI und Genossen (*Vierteljahrsschrift* 1, 161 und FRÄNKEL, BAUER ebenda 4, 361) dargethan ward, dass der Frankfurter Anonymus lange kosmographische, dämonologische, meteorologische Abschnitte aus einem jener auf des Honorius *Speculum* zurückgehenden *Elucidarien*, das grosse dürre Reiscapitel aus landläufigen Erdbeschreibungen, die Sprichwörtermasse, die Mephistophiles endlich seinem Opfer höhnisch ins Gesicht schleudert, aus Sammelbüchern und ihren Registern, lehrhafte Reime aus Brant's *Narrenschiff* und Luther's *Tischreden*, dass er die Listen von Bratfischen, Vögeln oder Musikinstrumenten, noch dazu in alphabetischer Folge, aus dem lateinisch-deutschen Lexikon des Dasypodius, seiner Quelle zugleich für die Genealogie der Helena, abgeschrieben hat — so konnte mein Urtheil über den Stumpfsinn und die Unselbständigkeit des phantasiereichen Pedanten kaum zu hart erscheinen. Aber solche Einwände treffen heute nicht mehr den Unbekannten, der 1587 aus Speier die Druckvorlage an Spies schickte, sondern einen älteren Anonymus, denn MILCHSACK hat in *Wolfenbüttel* eine der Frankfurter *Historia* vorausliegende Handschrift, übrigens nicht das Original, entdeckt und mit einer grossen Einleitung zum Druck gerüstet, der hoffentlich nicht allzulang auf sich warten lässt. Dann wird auch Gelegenheit sein, den kleineren *Karlsruher Fund* WILHELM MEYER's, vier von dem Nürnberger Christoph Rosshirt sowohl knapp als ausführlich niedergeschriebene Abenteuer Dr. Georg Faust's, nebst den Sammlungen und Hypothesen des gelehrten Herausgebers zu besprechen (München 1895, Verlag der Königl. Akademie).

MEYER wundert sich darüber, dass man je aus der *Fausthistoria* den Geist eines strengen Lutherthums habe herauslesen wollen. Diese von mir zuerst aufgeworfene Frage möchte ich hier näher erörtern

und in den Belegen nicht sparsam sein, auf den ungeheuren Schwall jedoch antikatholisch-lutherischer Beispiele und Erinnerungen, mit dem Widmann 1599 die alte Handlung vollends überschwemmt hat, nicht genauer eingehen und auch die beiden protestantischen Nachfahren des 17. und 18. Jahrhunderts, Pfitzer und den Christlich Meinnenden, fast ganz aus dem Spiele lassen. Ich rede unbekümmert um die mir durch des Entdeckers Güte wohlbekannte Wolfenbütteler Handschrift, deren Abweichungen keinen Werth für unsern besonderen Gegenstand besitzen, nummehr natürlich auch unbekümmert um ZARNCKE's mühsame Prüfung des Spies'schen Verlags (Beilage zur Allgemeinen Zeitung vom 4. September 1883) und um Widmung und Vorrede der Spies'schen Historia, weil diese Blätter erst 1587 zu der alten Masse getreten sind. Mehr darf und will ich Hrn. MILCHSACK nicht vorwegnehmen.

Dass der Verfasser, der allerdings in vielen locker aufgefädelten Abenteuern des dritten Theiles kaum mehr als redactionelle Buchbinderarbeit vollzogen und gelegentlich ein Prooemium (Cap. 38) vorgeheftet hat, ein entschiedener Protestant, ein Mann von ausgeprägten theologischen Interessen war, kann nicht dem geringsten Zweifel unterliegen. Gewiss hat er in der Blüthezeit der oft so gesalzenen Schwank- und Anekdotenbücher auch stark mit dem rohen Unterhaltungsbedürfniss der Menge gerechnet, wie es Luther niemals gethan hätte, und dergestalt gerade dem dritten theils ergetzlichen, theils gruseligen Abschnitt, vielleicht wider Willen, einen durchschlagenden Erfolg verschafft; aber überall, wo wir seine eigene Meinung und Feder geschäftig sehen, drängt er sich warnend und bekenkend als geharnischter Sittenprediger vor. Er entnimmt der Lutherbibel eine Fülle von Sprüchen, vom Titelblatt an bis zum Schlussiegel der letzten Seite: 1. Petri 5 »Seyt nüchtern vnd wachet« u. s. w., jenem Vers, den Luther's Auslegung »mit gülden Buchstaben« zu schreiben rieth (s. auch Lercheimer, Kloster 5, 264). In den Naturwissenschaften blutwenig beschlagen, für die griechische Heroensage auf karge Hilfsmittel angewiesen, ohne jeden freieren philosophischen Drang, bar aller Sympathie für hohen Geistesflug, wie sie doch Marlowe's Pathos bald mit kühnem Titanismus vertrat, der lateinischen Sprache mächtig, aber den alten Dichtern fremd oder feind, zeigt er sich in Controversen der damaligen Theologie wohlbewandert, und es ist immerhin möglich, obgleich unerweisbar, dass er Theologie studirt hat. Nicht in Wittenberg, denn er macht arge Localschnitzer, wenn er von einem Spesser Wald als dem Beschwörungsort oder einem Dorfe Rimlich als der Todesstätte spricht, und mag Strassen- und Personennamen vom Hörensagen her ungenau wissen (vergl. Kiesewetter S. 241). Derlei

Fehler hielt schon Augustin Lercheimer, ein alter Melancthonianer, sich auf seine Wittenbergische Studienzeit berufend, aber auch auf Manlius und Trithemius gestützt, 1597 in der 3. Ausgabe seines Büchleins »Christlich Bedenken und Erinnerung von Zauberei« (Binz 1888 S. 41; Bobertag bei Spemann 97, 156) dem Anonymus ingrimmig vor: ihm ist Faust nur ein teuflischer Bube und Schmarotzer, der Erzähler ein »lecker«, die Historia eitel Lügen und Teufelsdreck, ja er möchte sie missverständlich genug für eine Schmähschrift gegen Wittenberg halten. In der früheren Fassung des »Bedenkens« stand zu lesen, man habe gehofft, der leidige Gast werde sich in Wittenberg »auss der Lehr die da im Schwang gieng, bekehren vnd bessern« — diese freie, aber doch historisch mögliche Deutung strich Lercheimer dann, wohl um den Schein zu meiden, als sei der Genius loci für den Besucher Melancthon's nicht heilkräftig genug gewesen. Gewiss ist es ein zweischneidiges Motiv, wenn in der Historia Faust schon als Knabe in die Lutherstadt kommt und gerade auf der Reformatorenuniversität sich dem Teufel ergiebt. Mochten die Einen rechnen: selbst Wittenberg konnte diesen frevlen Geist nicht vor dem tiefen Sturz beschirmen, so liess Widmann den jungen Faust im katholischen Ingolstadt, dessen Hochschule Luther 1524 in einer heftigen Flugschrift gebrandmarkt hatte, auf Abwege gerathen, doch ohne Polemik gegen den Wohnort Eck's, denn es galt ja, wenn auch mit einem argen Widerspruch zwischen dem so dick aufgetragenen Antipapismus und dem anfangs ganz braven Ingolstädter Studium, den Abfall von der Theologie zu bewahren. Pfitzer (S. 62) verlegt, scheinbar mit kluger Berechnung, alles ausdrücklich in die Zeit »vor Lutheri sel. Reformation, da das alte Päpstliche Wesen annoch überall, im Schwang ware« (vergl. den Christlich Meinenden S. 4). Und wir wissen ja, wie ärgerlich bis ins 18. Jahrhundert hinein manchem Orthodoxen die Wittenbergische Heimat Faust's und seine vermeinte geistliche Würde eines Dr. theol. blieb; musste doch noch auf demselben Frankfurter Theaterzettel, der Lessing's »Minna von Barnhelm« ankündigt, der Principal Kurz-Bernardon de- und wehmüthig erklären, Faust sei jüngst zweimal ganz irrthümlich Professor Theologiae (Wittenbergensis) genannt worden (Mentzel S. 513).

Goethe's bündiger Satz (an Zelter 5, 331): »Die Geschichte von Faust wurde nach Wittenberg verlegt, also in das Herz des Protestantismus, und gewiss von Protestanten selbst« enthält mehr die geistreiche Unterlegung moderner Gedanken als eine Auslegung des alten Motivs, das in den bekannten Melancthonisch-Manlianischen Berichten über den 1526 oder 1528 anzusetzenden Besuch Faust's in Wittenberg seine ausreichende Erklärung finden mag.

Das manchen Lutheranern Bedenkliche dieses geweihten Schauplatzes für ein Teufelsbündniß und für wüste akademische Fastnachtsposen zugestanden, darf man sich doch dadurch gegen die lutherische Gesinnung des Erzählers nicht bestechen lassen. Er vermeidet jede leise Anspielung auf die theuren Männer Martinus und Philippus, erwähnt nur in einem allgemeinen Satz gegen Ende die Gottesgelehrten der Stadt und bekundet gleich anfangs seine fromme Tendenz, indem Faust's Abfall von der Wittenbergischen Theologie als die verhängnisvolle Peripetie erscheint. Schon auf der ersten Seite wird, vor einem paedagogischen Excurs, über Faust's Studium bemerkt: »Er ist aber von diesem Gottseligen Fürnemmen abgetreten vnd Gottes Wort missbraucht«, und auf der dritten lautet die Formel recht theologisch: »wolte sich hernacher keinen *Theologum* mehr nennen lassen, ward ein Weltmensch«. Er hat einen »geschwinden Kopff«, wird mit Glanz Magister und Dr. theologiae, heisst aber wegen seines »thummen, vnsinnigen vnd hoffertigen Kopffs« allzeit der »Speculierer«, legt in böser Gesellschaft »die H. Schrift ein weil hinder die Thür vnd vnter die Banck«, grübelt Tag und Nacht über Zauberbüchern, wird Mediciner und Astrolog, will auf »Adlers Flügeln« »alle Gründ am Himmel vnd Erden erforschen, dann sein Fürwitz, Freyheit vnd Leichtfertigkeit stache vnd reizte ihn also«, und ergiebt sich aus »stolzem Hochmuht, Verzweiffung, Verwegung vnd Vermessenheit«, den Giganten und dem bösen Engel vergleichbar, der Hölle, um »die *Elementa* zu speculieren«, wozu seine gottgegebenen Talente nicht ausreichen. Als »der Erfahre der Elementen, vnd der Geistlichen Doctor« unterschreibt er den Blutpact.

Satz für Satz, fast Wort für Wort lässt sich diese Darstellung aus Luther's Schriften¹ erläutern. Sein Ideal ist (Tischreden 2) »ein Erbar, vleissiger vnd züchtiger Student, der sich nicht auff hohe ding begab, noch in Lüfften hin vnd her fladderte, Sondern lies sich begnügen bey dem nidrigen vnd blieb bey dem Fundament vnd bey den ersten gründen«. Dagegen graut ihm (82) vor einem jungen Wittenberger, der »gottlose Fragen« über die Engel und die Schöpfung niederschrieb: »wolte die Schrift nach seinem Kopff drehen, vnd schier einen neuen Epicurismum anrichten«. Den verirrt Studenten Valerius N. hat er selbst vom Teufelsbündniß errettet (302²; vergl. Widmann S. 547, Pfitzer S. 305). Er wird nicht müde, jeden Missbrauch der Geistesgaben, die Vermessenheit der Vernunft, das Klügeln und Disputiren bei den Schwarm-, Rotten- und Flattergeistern,

¹ Ich citire die 2. Wittenbergische Folio-Ausgabe, die Tischreden nach dem ersten Druck Aurifaber's, die Historia nach Braune, Widmann nach Scheible's Kloster II, Pfitzer nach Keller, den Christlich Meinenden nach Szamatólski.

welche die heilige Schrift »unter die Bank schieben«, das stolze Speculiren zu verdammen¹. Er warnt oft vor der Vermengung von Philosophie und Theologie (z. B. zu Gal. 3) und würde den reinen Philosophus einen »heillosen Sophisten« schelten. Er scheidet den »geistlichen Menschen« und den »Weltmenschen« (zu Gal. 1). Von

¹ 4, 81: sich selbst gefallen und mit Talenten kitzeln »ist das ergste laster, vnd ein lauter Teufels hoffart ... denn je höher die gaben sind, je schendlicher werden sie verderbt«; 6, 472 »je höher Leute, je schwinder vnd scheffers verstandes sie gewesen sind«, desto mehr lachen sie des ewigen Lebens; 4, 120²: der Teufel treibt sein Spiel besonders mit den »köpffen, die etwas geschickt sind ... vermessen sich, alles mit jrem kopffe vnd dünckel zu fangen vnd zu fassen«. Supplement, Eisleben 1565 II 122: »Aber was brüsten vnd stoltzieren wir doch? Es sind alhie viel Studenten, wen sie jrgends ein halbjar zu Wittenberg gewesen, so sind sie also voller künst, das sie sich lassen geleter düncken denn ich sey«; ihre Kunst scheidt denen drussen centnerschwer, wiegt aber nur ein Quintlein; das sind »Schnorrköpffe« und »stolze Esel« (ebenda 164²). 8, 114²: »der Satan vnd die Menschliche Natur, können die vermessenheit nicht meiden«; zu Gal. 6: die »Eitelehr« ist eine Seuche. Immer wieder schilt er »grosse hoffart vnd vermessenheit, Stoltz vnd aufgeblasenes hertz, Ehrgierigkeit« der Schwärmer (z. B. Tischr. 394). 3, 156: »Wo werden aber die bleiben, die, wie die starcken grossen Risen ein Berg auff den andern tragen, vnd bawen den Thurn zu Babel«. Man entschlägt sich der Schrift: sie wird »vnter die Banck geworffen« (Tischr. 6²); Suppl., Eisleben II 413² der Papst mit seiner Lehre hat »geleuchtet wie ein dreck in der Latern, denn er hat das Euangelium unter die Banck gesteckt«. Die selbtherrliche Vernunft aber ist des Teufels »Braut, Fraw Vnhulde, die spitzige Vernunft« (4, 144), »des Teufels Braut, Ratio, die schöne Metz« (12, 348), und wird bedeutet (Suppl., Eisl. 1565 V 211) »Jungfraw V, halte da das maul zu«; Tischr. 74 »Menschliche vernunft verzweifelt entweder, oder ist vermessen. Wo sie verzweifelt, so stirbt sie *sine crux et lux*. Ist sie aber vermessen, so gehet sie auch dahin, vnd wird betrogen«; »Der Glaube aber ist also geschickt, das er der Vernunft den hals vmbdrehet, vnd erwürgt die Bestien« (zu Gal. 3). 3, 140 »Ein rechter Theologus wird nicht durch verstehen oder lesen, oder tieff sinnen, sondern durch ein gut leben, ja durch sterben vnd verdamnis«. Luther verwirft, dabei gern seines weisen Mahners Staupitz eingedenk (11, 60²), die höllische *Speculatiua Theologia*, »die Epicurer, die stoltzen vnd vermessenen Klüglinge« (Tischr. 3) und die ganze uns teulisch in den Himmel emportäuschende *vita speculatiua* (10, 429); fern bleiben ihm »Theologi in arte Speculatiua, die mit gedanken spielen, vnd mit speculiren vmbgelm« (Tischr. 203²), überhaupt alles Speculiren und rein vernünftige Grübeln (252). »Klügen nicht mit dem Teulischen *Quare*, worumb, in Göttlichen worten vnd werken« (28²); 4, 121 »Also mus man nicht speculirn vnd fladdern« wie die »Fladdergeister ... die da faren ins Schlauraffenland« (4, 316), nicht mit Gedanken in die Wolken gen Himmel klettern wie »solche Fladdergeister, so gerne speculiren von hohen dingen, wollen ein loch durch den Himel boren, vnd ersehen, alles was Gott selbs ist vnd thue« (4, 133²), aber (4, 136) »las einen andern disputirn vnd vergeblich forschen, Was Gott droben im Himel fürhabe, denn du wirst doch nicht erlangen, ob du dich zu tod speculirst«; verboten sind (4, 314²) »die klugen gedanken, damit die vernunft gen Himel fladdert, vnd Gott in der Maiestet suchet vnd forschet, wie er im Himel regiere«; derlei ist (4, 288) »ein rechte Erzhöse tücke des ergesten Teufels« oder »blosse gedanken vnd spitzige Sophisten fündlin, darüber man in Schulen disputiret«. Aber »Juncker Fürwitz« thut sich keck hervor: »So haben die Rotten ... zwey grosse vorteil im Pöbel, Das eine heisset Fürwitz, das ander Vberdrus. Das sind zwey grosse Thor, da der Teuffel mit Hewwagen, ja wol mit der gantzen Helle durch feret« (zu 1. Kor. 15).

dem Segen anderer Berufe durchdrungen, ist er natürlich am meisten um die rechte Arbeit und den so nöthigen Nachwuchs im theologischen besorgt (Tischreden 6), und so laut er den heilsamen, von Gott gestifteten Stand der Ärzte rühmen kann (6, 343), meint er doch, dass gerade den Medicinern der epicureische Materialismus und dessen Lieblingspruch *Ede bibe lude, post mortem nulla voluptas* wohl thue (8, 32²; der Vers oft bei Luther lateinisch und deutsch, z. B. 3, 420²).

Faust ist also ein abtrünniger »Weltmensch«, der noch gegen Ende von seinen »fliegenden Teuffelischen gedanken« (Historia S. 116) spricht und dessen Schicksal sich jeder zur Lehre nehmen soll, »sonderlich aber die eines hoffertigen, stoltzen, fürwitzigen vnd trotzigen Sinnes vnd Kopffs sind« (118). Er pactirt mit dem Teufel. Der Geist Mephistophiles dient ihm fortan »in Gestalt eines grauwen Münchs« (15. 23 f.), »in gestalt vnd Kleydung eines Franciscaner Münchs, mit einem Glöcklin«, wie in einer bekannten wuchtigen Flugschrift demselben Luther, den das Wormser Edict 1523 als geistlich verkappten Teufel brandmarkte, der höllische Versucher in der Kutte naht und der Reformator derlei antipapistische Fabeln gern erzählte¹. Auch wird in diesen Abschnitten der Historia teufflicher Lärm recht protestantisch durch den Vergleich geschildert: »als wann die Münch singen« (vergl. Luther 8, 206²). Doch will ich mich nicht bei einzelnen Redensarten² und Nebendingen aufhalten, sondern zwei Hauptmotive

¹ Tischr. 298: der Teufel als Diener in einer Klosterküche (Bruder Rausch); »damit man jn kennen konde, zogen sie jm ein Münchskappen an, vnd bunden eine Schelle oder Glöcklin dran, als ein zeichen«. Luther glaubt, dass der Geist Bier holte u. s. w., und spricht gleich darauf von »Wichtelen«, wie E. Sommer mit Recht zu unserer Fauststelle an die Glöckchen der kleinen Hausgeister erinnert hat. — 4, 97 »Darumb habens auch die Maler eben recht troffen, wenn sie den Teufel malen, in einer Münch Kappen, vnd seine Teuffels klawen vnten erfür gehen, Denn er von anfang der Welt nichts anders thut, denn die Welt mit Müncherey verführet«.

² Historia 14 »Da wirdt gewisslich der Teuffel . . . den Faustum den Hindern haben sehen lassen«: Luther Tischr. 293² der Teufel »lies jn in hindern sehen«. — Historia 17 »da der Teuffel jhm, wie man sagt, den armen Judas sang« und 113 »Als nu der Geist Fausto den armen Judas genugsam gesungen«: Verse Luther's Tischr. 240. — Historia 24 »wie auch zwar nach dem Sprichwort D. Faustus den Teuffel zu Gast geladen hat«, 112 »den Teuffel zu Gast geladen« (vergl. 113 oben), 119 Moral des Ganzen »den Teuffel nit zu Gast zu laden« (ebenso Vorrede S. 9): Luther Tischr. 285 »Man sol den Teuffel nicht zu Gaste laden, er kömpt sonst wol vngebeten«, 289, 294; XI 2, 265 »Summa, Man darff den Teuffel nicht zu gast bitten«. — Historia 19 »Er meynt der Teuffel wer nit so schwartz als man jn mahlet, noch die Hell so heiss, wie mann davon sagte, &c.«: Luther 3, 341² »Epicureur, Lucianer . . . sagen der Teuffel sey nicht so schwartz wie jn die Maler malen, vnd die Helle sey nicht so heis, als die Pfaffen predigen«. — Historia 46 Randnote »Teuffel du leugst«: Luther 12, 310 »Wider Hans Worst«, die Lügenbücher seien leicht abzuwehren »mit einem worten, das heist, Teuffel du leugst«. — Lieblingsworte wie »geplerr« s. u.

herausheben: die fleischliche und die geistige Verirrung, oder nach Luther's Ansicht die Thaten des schwarzen und des weissen Teufels (vergl. zu Gal. 1 und den Excurs zu Gal. 3 »Von der geistlichen Zauberey«).

Beides fliesst aus dem Begriffe des »Weltmenschen«, lutherisch gesagt: des »Epicuriers«. Dem Satze, dass Faust unablässig von der »Aphrodisia« gestochen wurde, gehen die bedeutsamen Worte voraus (S. 25): »Doctor Faustus lebt also im Epicurischen Leben Tag und Nacht, glaubet nit dass ein Gott, Hell oder Teuffel were, vermeinet Leib vnd Seele stürbe miteinander«. Man gedenkt — ohne dass hier Erwägungen über den Aristoteles der Scholastik, über die moderneren Commentare Eck's u. s. w. anzustellen wären — sogleich jenes vielberufenen Protestes in der Flugschrift »An den christlichen Adel« gegen den blinden heidnischen Meister Aristoteles: »Es thut mir wehe in meinem hertzen, das der verdampfte, hochmütige, schalckhafftige Heide mit seinen falschen worten, so viel der besten Christen verführet, vnd genarret hat«, dass man meinen könnte, der böse Geist habe das Studiren aufgebracht. »Leret doch der elend Mensch, in seinem besten Buch, *de Anima*, dass die Seel sterblich sey, mit dem Körper« (6, 564). Und wie später Mephistophiles an der einzigen Stelle, wo ihm ganz ausdrücklich ein »gottloser vnd falscher Bericht« in den Mund gelegt wird (S. 46), sagt: »die Welt, mein Fauste, ist vnerboren vnd vnerblich«, so bekämpft Luther gleich im Anfang seiner Interpretation der Genesis die aristotelischen Irrlehren von der Ewigkeit der Welt und der Sterblichkeit der Seele (vergl. Suppl. Eisleben 1565 II 370² »Der weise Man Aristoteles schleusst fast dahin, es sey die Welt von Ewigkeit gewesen« u. s. w.). Er aber ist überzeugt, »aller Philosophen speculation« vermöge die Unsterblichkeit nicht zu erforschen und der Speculirer schnappe nur gleich dem Hunde beim Aesop nach dem Schein (12, 112²). In einem besonderen Abschnitte der Tischreden und sonst häufig genug befiehlt Luther die gottlosen Epicurer, namentlich den Lucianer Erasmus, der den »Epicurum im bosen« trage, und definirt einmal kurzweg (6, 125²): die nichts von Auferstehung und ewigem Leben halten, »Diese hiessen bey den Heiden *Epicurei*, Die Poeten halten sie für Sewe, vnd nennen sie auch Sewe«. So grimmig brauchte er ein harmloses Scherzwort des Horatius (*Epicuri de grege porcus*) gegen die neuen »Epicurer vnd Sew« (3, 501) sowohl im geistigen als im fleischlichen Sinn. Darum spricht die Historia später ganz sinn- und stilgerecht von Faust's »Säuwischem vnd Epicurischem leben« (S. 105; vergl. auch Widmann S. 691 ff.; Pfitzer S. 513 ff.): er beschläft »siben Teuffelische Succubas«, zeugt mit seinem höllischen Schlafweib, der Helena, einen wunderbar

frühreifen prophetischen Sohn und stillt gleich anfangs die Aphrodisia statt im Ehestande bei Buhlteufeln (S. 27, 39). Den Aberglauben an solche Unzucht hat Luther mit seinem Zeitalter in vollem Maasse getheilt und von Incubis, Succubis, Kielkröpfen, Wechselbälgen oft ein derbes Wort gesagt¹. Ja, die naive Marginalfrage der Historia über Helena's Kind Justus, *Quaestio an Baptizatus fuerit* (S. 106), ist dem Reformator keineswegs fremd, wie verschiedene Erwägungen der Tischreden über die Taufe von Missgeburten und Teufelssprösslingen beweisen². Dass aber Faust im Anfang seines Bundes beabsichtigt »sich Ehelich zuverheyraten vnd zu weiben«, ist ein gewaltsames protestantisches Motiv zur Polemik gegen den Eheteufel und den Coelibat: Mephostophiles spricht im 10. Capitel stellenweise ganz predigt-mässig über den göttlichen Ehestand, den die Pactbedingungen seit Widmann ausdrücklich verbieten (doch siehe schon Historia S. 25 u.), und an den Haaren wird die Bemerkung herbeigezogen: »da ohne das der Mönchen vnd Nonnen art ist, sich nit zuverehelichen, sondern verbieten vielmehr dieselbige« (bei Widmann will Faust anfangs sich »mit Pfaffen Köchin vnd Concubinen behelffen«, S. 317 mit riesigem Excurs; Pfitzer S. 114). So ungeheuer wird ein Lieblingsthema der geistlichen Litteratur und des protestantischen Dramas hier aufgebauscht, dass der Höllenfürst in Person herbeistürmen muss. Belege aus Luther's Schriften und Reden aber wären für den Gegensatz zwischen der christlichen Ehe und dem mönchischen Hurenleben, für die unermüdliche Bekämpfung des Coelibats, für die gesunde Lehre, dass Freien besser als Brennen sei (zu 1. Kor. 7), ganz überflüssig.

Dass in den Disputationen über Dämonologie und Kosmographie und was darauf folgt weder ein genialer Titanismus noch — jene

¹ Tischr. 300² über Incubi und Succubi (vergl. zum 6. Cap. der Genesis 10, 150). 299²: auch die Melusina war ein Succubus. 300: der Teufel »kan sich in einer Frawen vnd Mannes gestalt verkeren. *Iam est quaestio*, Ob das rechte Weiber seien? vnd obs rechte Kinder seien?« Nein, es sind Teufel, ein »geplerr«. 296²: der Teufel schwängert Mägde (5, 49), die dann Kielkröpfe (300²) gebären. Diese Kielkröpfe sind nur eine seelenlose *massa carnis*. Über die Zeugungsfähigkeit der Teufel spricht Luther mehrmals schwankend (301). Interessant ist Widmann's Angabe (S. 795), Helena sei nicht schwanger, sondern nur »auffgeblehet« gewesen, das Kind dann untergeschoben worden.

² S. 456: ein Weib hatte eine Ratte geboren; »da einer fragte, Ob man solche Monstra vnd vngehewre solte teuffen, sagt er, Nein, Denn ich halte es für vnuer-nünftige Thier, die nichts denn das leben haben, vnd sich regen vnd bewegen können, wie andere Bestien. Da ein ander weiter fragte, Ob sie auch eine Seele hetten, sprach er, Ich weis nicht, ich hab Gott nicht drümb gefragt«. — 301 »als Doctor Luther vber Tisch gefraget ward, ob man auch solche Wechselkinder pflüge zu teuffen, Da antwortet er: Ja, denn man kennet sie nicht balde im ersten jare, sondern kennet sie allein an dem, wenn sie die Mütter also aussaugen«.

einzigste Stelle ausgenommen — eine besondere teuflische Verruchtheit waltet, wurde schon angedeutet. Gelegentlich redet Mephistophiles im Stil eines armen Schächers; sonst kramt er alten Unsinn und krause Phantastereien aus, von denen auch Faust's Fahrten gen Himmel und zur Hölle voll sind, ohne dass sich sagen liesse, ob der Anonymus in diesen meist compilirten Abschnitten gewisse satirische Zwecke verfolge oder nur etwas Abstruses und Frevles aufzischen wolle. Natürlich kann hier auch vom Fegefeuer die Rede sein, das er sonst mit Luther verwirft. Fassen wir zusammen, dass es sich um den Fall Lucifer's, die Hierarchie der Engel und Teufel, die Art des Himmels, die Substanz und den ganzen Zustand der Hölle, die Welterschöpfung, das Paradies, die Gestirne, das Wetter, um Astrologie mit besonderer Rücksicht auf Kalender und »Natiuitet« handelt, dass diese Capitel recht ungleich gearbeitet sind und dass mehrmals etwas für blosses »Gepless vnd Gauckelwerck« (S. 52), »lauter Phantasey oder traum« (S. 50) erklärt wird. Stellen wir dem gegenüber, wie Luther über solche Themata und über das Walten seines »weissen« Teufels denkt. Der Feind der eigenrichtigen Speculation muss, wie wir zur Genüge sahen und in Bezug auf die Ewigkeit der Welt specieller erkannten, alle diese Gegenstände ausschliessen. Er sagt also (Tischreden 29): »Wie sind wir denn so vermessen vnd vnsinnig, ausser vns vber die Wolcken zu laddern, von göttlicher Maiestat, wesen vnd willen zu speculiren, die vnser blinden tollern vernunft viel zu hoch, vnbegreiflich vnd vnerforschlich ist? . . . da werden eitel Gensensteiger, die stürzen vnd brechen den Hals«. Faust will der »Erfahrne der Elementen« sein und alle Gründe des Himmels und der Erde, das Regiment Gottes und des Teufels erkennen — Luther verwirft es »die Gottheit auszuspeculiren«, spricht sehr zurückhaltend über die Elemente und die Sphaeren, die Schöpfung und den Fall der Engel, die aristotelische Theorie des Himmels (10, 10–12). Während z. B. die *Historia den Teufel*, freilich pedantisch genug, jene alte von Dionysius Areopagita bis über das 16. Jahrhundert hinaus fortgepflanzte Eintheilung der Engel vortragen lässt (S. 27), ist das Problem der Engelschöpfung für Luther ein »speculirn von vnnötigen Sachen«, wozu Moses niemand verleiten wollte (Tischreden 56²), und des Dionysius *Disputation de coelesti hierarchia* eitel Geschwätz (10, 97). Desgleichen verwirft er die scholastische Eintheilung der Hölle und des Himmels (10, 598²). Über das Paradies, das der reisende Faust von ferne liegen sieht, redet der Erklärer der Genesis stets ungemein vorsichtig; nur die vier Flüsse sind bekannt (5, 22²; 10, 37. 41). Er ist geneigt, die Winde für hauchende und schnaubende böse und gute Geister zu

halten (Tischreden 303)¹, verwirft die aristotelische Erklärung aller Meteore aus natürlichen Ursachen (10, 203), will kein Forschen der Vernunft über das Himmelswetter (3, 591²) und lehnt die Astrologie anders als Freund Philippus, dem sie mindestens eine »pulchra phantasia« war, ab². Vom Teufel spricht er unaufhörlich, soweit die Bibel und die überreiche, auch am eigenen Leibe so hart gemachte Erfahrung der Gegenwart den grossen Feind bezeugen, geht aber was sein Regiment anlangt (s. besonders die Auslegung von Eph. 6) nicht auf Beschreibungen des höllischen Reiches aus, sondern bleibt bei allgemeinen Sätzen über dies Kaiserthum und der 2. Petri 2 gebuchten Lehre: der Satan sei mit Ketten gebunden, dass er der Hölle angehöre, doch sitze er noch nicht fest, sondern tobe draussen herum (vergl. Historia S. 28, dagegen S. 47). Vor der Macht des Teufels und vor dem Wissen des Tausendkünstlers, selbst in geistlichen Dingen, hegt Luther einen ungeheuren Respect und stellt allzeit in Waffen, wie das seine gewaltige Heer- und Feldpredigt über den Epheserbrief so heldenhaft darthut. »Denn er ist ein Doctor vber alle Doctor . . . dazu ein Fürst der Welt. Sihe, was Wunder thut er bey vnd durch seine Zeuberer, wie seltzam er jnen hilft, vnbegreifliche ding zu thun . . . Kan er nu Wetter machen, Blattern schaffen, in Lüfften führen, vnd also mit den Heiligen spielen, dazu mit Christo selbs, Was solte er nicht vermögen mit seinen Gottlosen vnd Vnchristen« (2, 468)? Aber der Erzlügner »geugelt«, obwohl er als kluger Geist Zukünftiges wissen mag, oft den Leuten nur etwas vor (4, 101²), täuscht ihre Sinne, macht ein blosses »geplert«³. Wer sich aus

¹ Vergl. 10, 203²: Feuerzeichen sind entweder göttliche oder teuflische fliegende Lichtlein; Drachen u. s. w. kommen vom Luftspiel böser Geister. Zu Eph. 6. Tischr. 277: »Etliche [Teufel] sind auch in den schwartzen vnd dicken Wolcken, die machen Wetter, Hagel, Blitz vnd Donner, vergiften die Luft, Weide etc. Wenn solchs geschicht, so sagen die Philosophi vnd Ertzte, es sey Natürlich, schreibens dem Gestirne zu, vnd zeigen ich weis nicht was für vrsachen ein solches vnglücks vnd plagen-; vergl. meine Einleitung zu »Goethe's Faust in ursprünglicher Gestalt« 3. Aufl. S. LXIX über Pfitzer und Goethe (auch Widmann S. 392, 415).

² Tischr. 580 »Von der Astrologia halte ich nichts« (zugleich gegen Copernicus); auf unsicheren Beobachtungen ruhend gehört sie nicht zu den freien Künsten (10, 19); er glaubt an Himmelszeichen, aber nicht an ihre Auslegung (9, 539) durch die in den Tischreden so oft bekämpften »Sternkücker« und will vom Einfluss der Gestirne und von Horoskopon nichts wissen (Tischr. 580²; 5, 15). Wie später Fischart und seine Vordermänner spottet er der astrologischen Kalendermacher (Tischr. 580²): »Das aber haben sie gewis in jrem Almanach, das man im Sommer nicht Schnee setzet, noch Donner im Winter, im Lentz pflügen vnd seen, gegen dem herbst einernnden etc. Das können die Bawren auch wol-: Historia S. 42 »Es waren seine Calendar nit, als etlicher Vnerfahren Astrologen, so im Winter Kalt vnd Gefroren, oder Schnee, vnd im Sommer in den Hundstagen, Warm, Donner oder Vngewitter setzen-«.

³ Der Lügengeist betrügt die Sinne, es sind keine Mirakel (4, 137²); zum Beleg dafür erzählt Luther gern (hier, Tischr. 288², zu Gal. 3) die Geschichte der Maid, die ihren

seiner Wehr locken lässt, dass er mit dem Teufel disputire, ist verloren (zu Eph. 6).

Das Reisecapitel zeichnet in dem öden Itinerarium zwei dem Protestantismus vor allem verhasste und so oft in einem Athem vermaledeite Orte aus, Rom und Constantinopel. Bevor Faust den Vatican zum Schauplatz seiner Possen macht, heisst es (S. 59): »Doct. Faustus sahe auch darinnen alle seines gleichen, als vbermut, stoltz. Hochmut, Vermessenheit, fressen, sauffen, Hurerey, Ehebruch, vnd alles Gottloses Wesen dess Bapsts vnd seines Geschmeiss, also dass er hernach weiters sagte: Ich meint, ich were ein Schwein oder Saw dess Teuffels, aber er muss mich länger ziehen. Diese Schwein zu Rom sind gemästet vnd alle zeitig zu Braten vnd zu Kochen«. Nicht anders schilt Luther, der zumal in der Brandschrift »Wider das Bapstum zu Rom vom Teufel gestift« alle Register zieht, die höllische Grundsuppe, den prunkenden Antichrist, die geistlichen Mastsäue¹. Die Historia führt dabei protestantische Seitenhiebe gegen den »Abläss«, die »Mess vnd fürbit für die verstorbene Seel«, das »Fegfeuer«, wozu es keiner einzelnen Zeugnisse Luther's bedarf, und lässt später, des Papsts und Türken Mord verkettend, ihren Helden in »new Rom« bei den Weibern des Serails als Mahomet sein Müthlein kühlen, bis er »im Ornat vnd Zierde eines Bapsts in die Höhe« fährt. Wie Luther das »freie Sewleben« der Türkei, wo die Mahometisten als eitel Hurenkinder gleich Hunden und Säuen Hochzeit halten, verdammt und erklärt. Mahomet mit seinem groben schwarzen Teufel sei nicht der Antichrist — »aber der Bapst bey vns ist der rechte Endechrist, der hat den hohen, subtilen, schönen gleissenden Teufel«

Eltern als Kuh erscheint, die aber St. Macarius mit seinen »geistlichen« Augen erkennt, denn ihm kann der Teufel kein »geplerr« machen. »Ein geplerre vnd gespenst« Suppl. Eisleben 1565 II 471². Geistig vom höllischen Todesschrecken: »ein eitel Teuffels gespenste vnd lauter fantasy« (zu Gal. 3). »geplerr«: Historia S. 15, 22, 52. Über Träume: zur Geschichte Joseph's Cap. 40. So gross Luther's Aberglaube ist, gelegentlich erklärt er eine Teuffelgeschichte seiner Frau doch für »lauter Somnia« (Tischr. 618). Aber der Teufel kann z. B. auch ein kriegerisches Pfeifen- und Posaunengetön vormachen (Tischr. 288) wie im 56. Cap. der Historia. Von seinen mannigfachen Verwandlungen ist Luther überzeugt; »desgleichen glaube ich, das die Affen eitel Teuffel sind« (Tischr. 288, 294), vergl. Historia S. 51, 91—93, 108.

¹ Oft »Je neher Rom, je erger Christen« (6, 556; 3, 303²). Der Papst ein »Abgott, mit vnerhörter pracht . . . Luciferische hoffart« (6, 555²); der »Ratenkönig zu Rom« (7, 518²); das Schandleben des Papsts und seiner »Puseronen« (7, 347²); Rom die »aller ergeste grundsuppe aller Teuffel in der Helle« (7, 532—541), ein »Rattenest« des Bapsts und seiner Cardinal, des Teuffels heimlich Gemach« (3, 525). Mit dem papistischen Geld »werden nur faule vnletige vnd vnzüchtige Sewe gemestet«, »Beuche vnd Mastsew« (7, 207²); die Klöster, da »müßige Leute sich nesten, wie die Sew Rangen« (Tischr. 454). — Luther erzählt gern die Fabeln von Höllenpacten der Päpste (Tischr. 335²), worin ihm Widmann (S. 770 ff.) und Pützer folgen.

(2, 442 f.). Endlich fehlt in der Compilation (S. 62 u.) ein Zwischensätzchen gegen die Reliquien nicht, allerdings ohne lutherische Derbheit (7, 441 »tote Knochen«, »bescheisserey«, 549⁷; 12, 351² eitel Trug von »lausigen, gnetzigen, schebichten Mönchen«). —

Lutherischen Geistes voll ist die Darstellung der Katastrophe (Cap. 62 ff.), auf deren Vorbereitung im 52. Capitel, der Geschichte vom alten Mann, ich unten näher eingehen werde. Faust hat nur noch einen Monat vor sich, da wird ihm bang »wie einem gefangenen Morder oder Räuber«, er weint, verfällt, gesticulirt unsinnig, lebt ganz einsam, ergiesst seine Pein in heftigen Selbstgesprächen und bringt zwei solche verzweifelte Klagen in lauter Apostrophen mit vielen Ach und O zu Papier, sich der schwersten Sünden zeihend und ohne jede Hoffnung auf das Heil seiner Seele: »Ach Leyd vber Leyd, Jammer vber Jammer, Ach vnd Wehe, wer wirdt mich erlösen? wo sol ich mich verbergen? wohin sol ich mich verkriechen oder fliehen? Ja, ich seye wo ich wölle, so bin ich gefangen«. Den »Melancholischen« schlägt der Teufel vollends nieder durch Hohnreden über seine Unrettbarkeit, und verspricht dann nur, »doch fälsch vnd der heyiligen Schrifft zu wider«, er wolle ihm die Höllenpein, die Faust selbst beweglich schildert (S. 114, fast gleich S. 37), durch »einen stählin Leib vnd Seel« erleichtern. Der Anonymus wird nicht müde, die Hilf- und Trostlosigkeit des »armen Verdampften« auszumalen: »wer wil mich Elenden erretten? Wo ist mein zuflucht? wo ist mein Schutz, Hülf vnd Auffenthalt? Wo ist meine feste Burg?« Aber ihm ist dies Lutherlied von *refugium et virtus* nicht gesungen, und wenn er eine letzte warnende Oratio an die Freunde hält, so hegt er doch nur »Judas Rew« (S. 117). Schon anfangs hatte er leidenschaftlich geklagt und gewünscht: »O dass ich nie geboren were worden«, »er wolte aber keinen Glauben noch Hoffnung schöpfen, dass er durch Buss möchte zur Gnade Gottes gebracht werden« (S. 31). Er ist nun einmal hart gefangen. Von verzweifelten Selbstmördern und den listigen Ränken der Hölle erzählt ihm Mephistophiles (S. 32). »Doctor Faustus hatte wol jimmerdar eine Rew im Hertzen . . . aber sein Rew war Cains vnd Jude Reuw vnd Buss, da wol ein Rew im Hertzen war, aber er verzagte an der Gnade Gottes, vnd war jm ein vnmöglich Ding, dass er wider zur Hulde Gottes kündte kommen. Gleich wie Cain, der also verzweiffelte, Seine Sünde weren grösser, denn dass sie jhme verziehen möchten werden, Also auch mit Judas, &c.« (S. 33). Wieder predigt ihm sein Geist die ewige Verdammniss (S. 38 f.) und schlägt die »melancholischen« Gedanken an Besserung mit den Worten zurück: »Wann du auch vor deinen groben Sünden zur Gnade Gottes kommen kündtest, aber es ist nun

zu spät, vnd ruhet Gottes Zorn vber dir« (S. 41). Diese Motive kehren also in der Katastrophe mit grösster Wortfülle und durchaus nicht ohne Redegewalt wieder. Die Studenten hätten Faust gern »durch gelehrte Theologos auss dem Netz dess Teuffels errettet« — ein von Widmann entsetzlich breitgetretenes Motiv (S. 671, 673, 695, 721, 736 fl., 753, 761) — »nun aber ist es zu spät« (S. 117). Sie mahnen ihn, Gott um seines lieben Sohnes Christi willen als armer Sünder um Gnade anzurufen und so die Seele zu retten — »Das sagte er jnen zu, er wolte beten, es wolte jm aber nit eingehen, wie dem Cain, der auch sagte: Seine Sünde weren grösser, denn dass sie jhme möchten verziehen werden«. Nun folgt der furchtbare Tod¹, und mit einem kräftigen christlichen Endspruch tritt unser Anonymus ab.

Wir stehen hier durchweg auf dem Granitboden der Lutherischen Gnadenlehre, wie sie im »Sermon von der Busse«, in der Auslegung der Briefe Pauli und in allen anderen Schriften des Reformators fort und fort verkündigt wird. Nicht die blossе Contritio oder Attritio, der Werkgerechtigkeit zu geschweigen, sondern die frohe Hoffnung auf unsern Erlöser Jesus Christus, der getroste Glaube an die Gnade, die Gewissheit der göttlichen Barmherzigkeit für den reuigen Sünder macht die Freiheit des Christenmenschen. Wenn das Gewissen, nach einem Lieblingswort Luther's, »zappelt und zagt«, sollen wir Gott nicht für einen grausamen Tyrannen, Stockmeister und Meister Hans, den Henker, halten, denn das ist die höchste vom Teufel angerichtete Lästerung des Herren (8, 365²). Darum will Luther auch nichts von jenem furchtbaren Richter, den mittelalterliche Legenden, das Juttenspiel oder Michel Angelo's Gemälde darstellen, hören. Das böse Gewissen, in Dramen des 16. und 17. Jahrhunderts gleich dem mosaischen »Gesetz« neben Tod und Teufel personificirt, treibt zur Hölle: es ist »ein böse Bestia vnd böser Teuffel«, ein »Monstrum«, den Erinnyen des Orest vergleichbar (XI 2, 174, 202²). Schon wer melancholisch die Einsamkeit sucht, ist schlimm gefährdet, denn *Caput Melancholicum est Diaboli paratum Balneum* (Tischr. 319; 12, 167). Mit Psalmen tröstet Luther das »arme Seelichen«, dass es die bösen Geister nicht durch Traurigkeit in Verzweiflung führen, fangen und verschlingen (3. 102). Jeder Selbstmord kommt vom Teufel (vergl. Widmann S. 722, Pfitzer S. 600, den Christlich Meinenden S. 28). Der Trostlose leidet

¹ Vergl. Tischreden 296²: Luther erzählt von einem Pfeifer bei Erfurt, den der Teufel holen sollte. Man verordnet ihm Wächter und Mahner, um Mitternacht löscht ein Sturmwind alle Lichter und reisst ihn unter grossem Geprassel und Getümmel durch's Fenster hinaus; am Morgen findet man die Leiche schwarz mit kreuzweis ausgestreckten Armen in einem Bach liegen. Eine verwandte Geschichte 297.

die Pein eines Mörders, sein Gewissen liegt im Kerker und sitzt im Stock (3, 181; zu Gal. 3). Er wird gern mit Cain und Judas verglichen, die ohne rechte Reue und Busse verzweifelten¹. So ein elender Mensch wähnt, Christus sei weit von ihm »vnd lasse jn hie niden in der Helle, dem Teuffel im hindern« (4, 166²); er achtet seine Sünde stärker als Christi Blut (8, 467). Der Teufel aber als Schänder und Lästermaul disputirt mit uns: siehe, das hast du gethan und das gelassen (3, 377), bringt schreckliche Beispiele und Drohworte aus der Schrift (3, 390²), schreit den Armen an »nu stickestu in deinem vnglück, Eraus, Eraus du Bluthund« (3, 183²) und weiss unter mancherlei Larven das Seelehen mit Donnerschlägen zu zerrütten (3, 225 ff.). Darauf soll der Mensch, ohne Scrupel unter die Fittiche der Gluckhenne kriechend (3, 349), nicht hören, geschweige denn mit dem tückischen Feind disputiren (auch Tischr. 169), vielmehr nur rufen: »Hebe dich Teuffel, halts mau, mein Herr Christus der mich erlöst hat, lebet« (3, 306), oder: »Was gehn dich Teuffel meine Sünden an? Hab ich mich doch nicht an dir versündigt, sondern an meinem Gott« (3, 360). Der Teufel sagt: »O du must zur Höllen« . . . »Nein, das will Gott nicht, Da fare hin, Teuffel vnd die böse Welt« (4, 153). Satan giebt die letzten Mordstiche und Gifttränke (4, 257) und bläst die Gedanken wie eine Glut an: »Du bist ein schendlicher Mensch, vnd nicht werd, das dich die Erde tregt, Wie tharstu denn für Gott komen, vnd jn Vater nennen?« (4, 260), »es ist verlorn« (11, 251). Dann ist der Ungläubige zu schwach, die Teufelsgedanken in den Abgrund zu schicken und die Zähne zusammenzubeissen, sondern er schreit: »O weh der Tod wil mich fressen, O zeter die Helle sperrt den rachen weit auff, vnd wil mich verschlingen« (4, 530), »Ach, wehe mir, diese straff habe ich verdienet mit meiner bosheit, mutwillen vnd vngehorsam, Was sol ich nu thun? Wohin sol ich mich keren« (XI 2, 44), »O ich armer elender Mensch« (3, 136²). So klingen Luther's Spottverse »wider Epicurum« (»Wer auff gut sewisch leben wil«) aus: »Denn wüdscht ein solcher Epicurer Awe, wer nie geborn wer«.

¹ 7, 47 »Judas Busse«; 4, 201²; XI 2, 153² (»der Teuffel hat auch seine Rew«); 1, 104² »nu ist die Judas rew one die gnade gemacht«; 1, 104 der Papst muss sagen. »das die Judas rew vnd Galgen rew die beste Busse sey«; 7, 103 »Ob nu schon jemand seine sünde vnd aller sünd schaden, on lieb vnd glauben betracht, so hilfft er doch nicht für Gott, Denn der Teuffel vnd alle verdampfen haben auch solche Rew, die man heisset auff Deudsch, Judas Rew, vnd Galgen Rew«. Suppl. Eisleben 1565 II 339 »So schürt der Teuffel auch zu, damit er vns in verzweifelung treibe, wie er dem Cain vnd Judas dem Verreter gethan hat«; 4, 209 »verzweimelte Leute, die an Gott vnd seiner Gnade verzweiueln wie Cain vnd Judas der Apostel«; 11, 261 »wie Kain sagt: Meine Sünde ist grösser denn das sie mir vergeben werden müge. Item, wie Judas sagt: ich habe das vnschuldige Blut verrhaten«. Historia s. o.

In Faust's Verzweiflungsreden fordern endlich die Ausrufe: »Ach Vernunft vnd freyer Will« und gleich darauf »Ach, ach Vernunft, Mutwill, Vermessenheit vnd freyer Will« ein besonderes Augenmerk; denn während die vorhin verglichenen Partien Motive von der breiten Heerstrasse des Lutherthums bringen, haben wir es hier mit subtilen Gedanken zu thun, die nur der Eingeweihtere vortragen kann. Gewiss, dass Luther die Willensfreiheit schlechterdings ablehnte, wusste auch wer seinen Handel mit Erasmus nicht näher verfolgt und die Schrift *De servo arbitrio* weder lateinisch noch deutsch gelesen hatte; aber die Formel »Vernunft und freier Wille« und ihre Anwendung gerade auf die letzten Lebenskrisen zeugt von innigerer Vertrautheit mit der Lehre und Redeweise Luther's, der oft¹ genug auseinandersetzt: »also [wie der Glaube] reden vnd ruffen vermag weder die vernunft, natur, noch freier wille. Darümb verzweifeln sie, so bald sie anfechtung von jren sünden fülen, vnd erwürgen sich entweder, ertrencken, hencken sich, oder werden gerürt von dem schlage, oder geraten in eine stete schwermütigkeit oder Melancholey« (Suppl. Eisleben 1565 II 35), oder von der Gewissensangst: »Wo ist da ein freier wille? wo ist die vernunft?« (zu Gal. 3).

2.

Mitten in diesen Partien vernimmt man nun aus dem Munde des höllischen Predigers Mephostophiles acht Verse (S. 111), die, wie STUCKENBERGER (Vierteljahrsschrift für Litteraturgeschichte I, 189) gezeigt hat, von Luther stammen, in der Aurifaber'schen Ausgabe der Tischreden als zwei vierzeilige Sprüche getrennt², aber schon bei Stangwald 1571 und bei Selneccer 1577 verbunden.

Hieran knüpft sich die Frage, ob ausser diesem Citat und gewissen Reflexen die dann von Widmann so reichlich ausgeschriebenen Tischreden Luther's schon dem Anonymus als unmittelbare oder wenigstens anderen Berichten direct zugeleitete Quelle gedient haben. Ich glaube: ja, und fasse zunächst, um bei dem langen

¹ 5, 204; Tischr. 152 »Das sind die grossen Thaten, die vnsrer Freier wille ausrichtet, das er das Hertz nicht tröstet, sondern machts je lenger je mehr verzagt, das es sich auch für einem rauschenden Blate fürchtet«. Oft lehrt er mit seinem Augustinus, der freier Wille, vielmehr des Teufels Gefangener, taue nur zur Sünde ohne Gottes Gnade und könne den Teufel nicht los werden, die Freiheit des Gewissens nicht erringen. »der freie wille, die vernunft« 3, 222, 358 u. s. w.

² S. 204 »Schweig, leid, meid vnd vertrag«, 611 »Wer was weis, der schweig«. Der Anonymus hat den einen zu seinem Zwecke parodirt, den andern »Weistu was so schweig« kaum zufällig wie Mathesius citirt (mit zwei Varianten: 3 »behalt« für »halt«, 4 fehlt »mit seinem breiten fuss« nach »Vnglück«; s. Goedeke, Dichtungen von D. Martin Luther 1883 S. 150).

Finale zu bleiben, das 52. Capitel rasch ins Auge, das HERMAN GRIMM (Preussische Jahrbücher 47, 450: Fünfzehn Essays 1882 S. 192 ff.) geraden Wegs auf die Confessionen Augustin's¹ zurückführen wollte, während W. MEYER, ohne dieser Behauptung zu gedenken, jüngst das 52. und 53. Capitel genauer als bisher an den nahverwandten Erzählungen Luther's (Tischreden 285²) und Lercheimer's (Kloster 5, 315, Binz S. 86) gemessen hat. Liest man bei ihm S. 30 die drei Texte neben einander, so kam über ihren Zusammenhang kein Zweifel bestehen: Luther's kurze Erzählung aus den *Vitis patrum* von einem Altvater, der den grunzenden Teufel durch herzhaftes Gespött verjagt, ist bei Lercheimer und in der *Historia* zum Abschluss der trefflichen Episode des frommen alten Mannes verwerthet worden. Da Lercheimer und der Anonymus theilweise fast wörtlich übereinstimmen, Lercheimer aber das 1585 erst handschriftlich existirende, ihm bei später Bekanntschaft so verhasste Faustbuch gewiss nicht benutzt hat, so muss entweder unser Bericht auf dem »Christlichen Bedenken« fussen oder für beide eine gemeinsame Quelle angenommen werden. Im ersten Falle wäre die durch MILCHSACK's Fund veränderte Frage nach der Entstehungszeit des Urcodex überraschend einfach gelöst: der Anonymus hätte dann seine *Historia* zwischen 1585 und 1587 geschrieben. Ohne diesem schwierigen Problem, das auch noch bis zur Wolfenbütteler Publication vertagt werden muss, und allen anderen sachlichen oder formalen Ähnlichkeiten Lercheimer gegenüber nachzugehen, will ich vor der Hand nur erklären, dass ich hier, von W. MEYER abweichend, eine gemeinsame Quelle suche. Allerdings sind die Anklänge sehr verführerisch; aber sollte der Anonymus, der doch nach allen bisher gesicherten Ergebnissen kein behender Schriftsteller war, seinen Lercheimer das eine Mal treuer, das andere Mal (z. B. in Cap. 33) ganz frei benutzt haben? Und warum hätte nicht schon er aus dem »Christlichen Bedenken« andere Faustgeschichten aufgenommen, die gleich der Nachdrucker² desselben Jahres dankbar an sich raffte? Ich glaube also, dass schon vor Lercheimer die Geschichte von Faust's Warner und eine der Lutherischen nahverwandte Anekdote von dem abgetrumpften Poltergeist mit einander verbunden waren, glaube auch,

¹ 4, 3: ein alter »vir sagax medicae artis peritissimus« warnt den Jüngling vor Manichäischen Büchern.

² Hier verbietet schon die wiederholte Contamination benachbarter Geschichten Lercheimer's die Annahme gemeinsamer Quellen. — Kloster 2, 1038 Faust hetzt zwei Bauern zusammen: Lercheimer, Kloster 5, 282; 1039 F. verwandelt ein Pfaffenbrevier in ein Kartenspiel: L. 282 (Pfitzer S. 273 erzählt das von einem französischen Zauberer); 1040 F. frisst einen rohen Hecht: L. 289; 1041 F. verschlingt einen Hausknecht: L. 284; 1042 F. haut einem den Kopf ab: L. 283; 1052 F. bewirkt den Nasenzauber: L. 290, 291.

dass der auffallende medicinische Beruf des gottesfürchtigen Nachbars mittelbar oder unmittelbar aus der Erinnerung an Augustin stammt, und lasse endlich die Nebenfrage offen, ob die Worte »kürette wie ein Saw« statt Lercheimer's »kröchet« u. s. w. von Luther's Ausdrücken »girren vnd grunzen« »Getöne und Gekirre« abzuleiten seien, indem der Historienschreiber nachträglich der Tischreden gedacht hätte. Die Stimmung der beiden Capitel aber darf wiederum echt lutherisch genannt werden, ist doch die Ansprache des Alten als rechte Buss- und Trostpredigt eines guten christlichen Nebenmenschen gefasst (z. B. Luther 3, 522², zur vierten Bitte im Vaterunser u. s. w.) und erinnert doch das Abenteuer zwischen dem durch »Christlich Gebett vnd Wandel« wie durch derben Humor gewappneten Greis und dem rumpelnden Teufel, der keinen Spott vertragen kann, nicht bloss an jene eine Stelle der Tischreden, sondern an Luther's ganzes persönliches Verhältniss zum Erbfeind¹. Gustav Freytag's lebhaftige Darstellung ist allen gegenwärtig.

Im Gegensatz zum Melanchthonischen Kreise, dessen Fausttradition man jetzt bei W. MEYER bequem übersehen kann, bietet uns Luther eine einzige Erwähnung des schlimmen Gastes (Tischreden 16²): »Da vber Tisch zu abends eines Schwartzkünstlers Faust genant gedacht ward«, sprach der Doctor im Allgemeinen über teuflische Anfechtungen; aber es war leicht, dies und jenes aus seinem Vorrath in den Bereich Faust's hinüberzuziehen — wie ähnlich ist z. B. die Buhlgeschichte S. 299 den Kuppelien des Erzzaubers — und Widmann hat davon den ausgiebigsten Gebrauch gemacht². KIESEWETTER'S Meinung jedoch, es müsse in allen derartigen Tischreden der Name

¹ »Polter- vnd Rumpelgeister« 4, 318; einer plagt einen frommen Pfarrer (Tischr. 289); Luther selbst wurde auf der Wartburg dergestalt angefochten (290). Der Teufel macht säuische Musik, aber die edle Musica vertreibt ihn gleich dem Gebet (305²; 5, 538), wie schon Saul's Geschichte lehrt. Luther schlägt auch sehr drastische Mittel gegen den »Junker Bombart vor«: grobe Schimpfworte, Einladungen im Stile Gottfried's von Berlichingen, unsaubere Gebärden u. dergl. Tischr. 169 »er solt mich mit züchten zu reden etc. lecken«; 280² »so weise man jn flugs mit einem Furtz ab«; besonders 290: das Weib des nachts vom Poltergeist geplagten Bremischen Propstes Jacob »wendet den Arss zum Bette hinaus, vnd lest jme einen Vortz (mit züchten zu reden) vnd spricht, Sihe da Teufel, da hastu einen Stab, den nim in deine Hand, vnd gehe darmit Walfart gen Rohm zu deinem Abgott dem Papst, vnd hole dir Ablas von jme, Spottet also noch des Teufels dazu. Nach dem bliebe der Teufel mit seinem Poltern aussen. *Quia est superbus Spiritus, et non potest ferre contemptum*«. — Der Ehetuefel und das alte Weib, dem er den Lohn, ein Paar Schuhe, so ängstlich von fern reicht (Hans Sachs): Luther 4, 15 und 205, Tischr. 437².

² S. 279 ff. »Erzählung, was D. Luther von D. Fausto gehalten hab« (Tischreden 16², 280² — von Kiesewetter irrtümlich vermisst —, 285, 299², 289, 298, 290, 299²). S. 285 will er sich auf ein besonderes Schreiben berufen. Er übernimmt noch vieles andere aus den Tischreden, und Pfitzer folgt ihm darin.

Faust, der nur von den Herausgebern aus Vorsicht unterdrückt worden sei, wiederhergestellt werden, ist völlig aus der Luft gegriffen. Wir sahen, wie in der Geschichte vom alten Mann Lercheimer oder seine Vorgänger den namenlosen Altvater durch Faust ersetzte. In einem früheren sehr wichtigen Capitel der Historia, an der Spitze des dritten Theiles (Cap. 33, S. 74), lesen wir dagegen ein Abenteuer Faust's, das weder Luther noch Lercheimer diesem zuschreiben. Wir können auch hier die Quellenuntersuchung fördern, ohne sie zu erledigen.

Die Historia erzählt, dass Kaiser Karl V. einst zu Innsbruck den auf Praxis beim Adel anwesenden berühmten Arzt und Schwarzkünstler Faust, um eine Probe seines »Warsager Geists« zu sehen, in sein Gemach beschied, ihm volle Sicherheit zusagte und die Beschwörung Alexander's des Grossen und seiner Gemahlin forderte. Das versprach Faust unterthänig mit der Belehrung, er könne nicht die sterblichen Leiber der beiden citiren, sondern uralte Geister, die das Paar einst gesehen, würden in ihrer Gestalt erscheinen, auch dürfe der Kaiser während des Schauspiels kein Wort reden. Er öffnet die Thür: geharnischt kommt Alexander und »neigt sich mit einer tiefen Reuerentz« vor Karl, »ein wolgesetztes dickes Männlein, rohten oder gleichfalben vnd dicken Barts, roht Backen, vnd eines strengen Angesichts, als ob er Basiliseken Augen hett«. Nachdem er mit einer zweiten Verbeugung zur andern Thür hinausgegangen ist, tritt gleich ehrerbietig seine Gemahlin herein: »sie gieng in einem gantzen blawen Sammat mit gülden Stücken vnd Perlen gezieret, sie war auch vberaus schön vnd rohtbacket, wie Milch vnd Blut, lenglicht, vnd eines runden Angesichts« (vergl. die Schilderung Helena's S. 94). Karl freut sich nicht betrogen zu sein, »gleich wie das Weib den Propheten Samueln erweckt hatt«, und prüft die Treue dieser Geistererscheinung vollends, indem er an dem Bild, das ihm wie ein Stock still hält, »hinden im Nacken ein grosse Wartzen« wiederfindet, wovon er oft gehört hat.

Eine solche Geschichte ging von Kaiser Maximilian im Schwange. Wierus (De praestigijs daemonum, Kloster 2, 188) erzählt, dass nach einem Hofgespräch — die Stadt wird nicht genannt — über Hector und Achill ein namenloser Schwarzkünstler unter der Bedingung des Schweigens sich zur Citation dieser Helden erboten habe: schrecklich kommt der riesige gewappnete Trojaner, gegen den dann der Grieche seinen Spiess schüttelt, mit einer Verneigung vor dem Kaiser entschwinden sie: König David aber, der unmotivirter Weise nach ihnen erscheint, verbeugt sich nicht, weil er, wie der Spiritist erklärt, nur von Christus übertroffen werde. Diese, von Steinhart-Bütner (s. das Sammelsurium. Euphorion 2, 762) fabulos erweiterte, Geschichte steht

unserem Capitel ferner und mag, gleich einigen Versreihen des Hans Sachs, besser zu dem köstlichen Erfurter Bericht über Faust's Homercolleg gezogen werden.

Hans Sachs hat am 12. October 1564 die »Historia: Ein wunderbarlich gesicht keyser Maximiliani, löblicher gedechtnuss, von einem nigromanten« gedichtet (Folio V 2, 232—1579 — Keller-Götze 20, 483):

Wie solchs vor sechs-und-viertzig jarn
 Von seinr gnad hofgsind hab erfahrn
 Zu Wels, weil ich noch ledig was,
 Das mir warhafft anzeigt das.

Also 1518, ein Jahr vor Maximilian's in eben diesem oberösterreichischen Städtchen erfolgtem Tode (12. Januar 1519); doch muss entweder eine irrige Berechnung der Jahre oder eine falsche Datirung des Gedichts angenommen werden, da Hans Sachs nur in der Zeit von 1513 auf 1514 in Wels gewilt zu haben scheint. Sein sonst durchaus glaubhafter Schluss bestätigt, dass die Zauberanekdote einen thatsächlichen Untergrund hat, und die Angabe, Erzherzogin Maria sei »vor kurtzer tag und stund« auf einem Jagdritt tödtlich gestürzt, verweist das herzliche Begehren des Witwers, sie noch einmal zu schauen, in das Jahr 1482 (nach Lereheimer um 1515). Ein Gaukler wird ihn irgendwie durch ein Schattenspiel getäuscht haben. Bei Hans Sachs verspricht am gastlichen Innsbrucker Hof ein ungenannter Nekromant drei beliebige Erscheinungen: der Kaiser fordert Hector, Helena und seine Maria. Jener unterrichtet den Kaiser, wie er den Geistern abklopfen solle, gebietet strenges Schweigen und vollzieht in einem magischen Kreise die Beschwörung. Der Dichter weiss Hector mit trotzigem Muth, Helena mit naivem Schönheitsreiz auszustatten und schwingt sich auf die reinste Höhe seiner Kunst in den der Maria gewidmeten Versen: wie sie so züchtig und demüthig, traurig und schmelich »in ein blawen rock« daherkommt, »als ob sie noch im leben wer«, und Maximilian überwältigt die Arme ausbreitet mit dem Schrei: »Das ist die recht, Von der mein hertz all freud empfecht«. So bricht er den Zauber, der Geist schwindet im Dampf und Getümmel, der Nekromant aber hält dem Kaiser, der ihn schliesslich reich begabt, nachdem er sich auf die Unwiderstehlichkeit der Liebe berufen hat, die durch seine Übertretung bewirkte Halsgefahr vor.

In Luther's Tischreden 301² lesen wir: »Von Samuel, so König Saul erschein, was es gewest. Doctor Martinus ward gefragt, Da Samuel, auff des Königs Saul begeren, von der Warsagerin, jm erschienen were, ob es der rechte Prophet gewest? Sprach er, Nein, sondern were ein Gespenst vnd böser Geist gewest. Welchs damit beweiset wird, das Gott in Mose [3, 19 f.] verboten hat, das man die

Warheit nicht sol von den Todten fragen, Sondern ist nur des Teufels Gespügnis gewest, in der gestalt des Mannes Gottes, Gleich wie ein Zeuberer vnd Schwartzkünstiger, der Abt von Spanheim, hatte zu wegen bracht, das Keiser Maximilian, alle verstorbene Keiser vnd grosse Helden, die Neien [9] Besten, so man also heist, in seinem Gemach, nach einand gehend, gesehen hatte, wie ein jglicher gestalt vnd bekleidet war gewest, da er gelebt, vnter welcher auch gewest war der grosse Alexander, Julius Caesar, Item, des Keisers Maximilian Braut, welche der König von Franckreich Carolus Gilebosus [Gibbosus; es handelt sich in der wirren Anekdote um Karl VIII. und Anna von Bretagne] jme genommen hatte«.

Lercheimer (Kloster 5, 288, mit unwesentlichen Zuthaten Binz S. 38) erzählt von demselben Abt unter anderm ein Abenteuer, das er »zu mehrmahl von ansehnlichen glaubwürdigen leuten gehört«. Johannes Trithemius überredete den hochlöblichen Kaiser Maximilian, der heftig um den Tod seiner geliebten Maria von Burgund trauerte, zu dem »gefährlichen fürwitz«, sie ihm als Augentrost zu beschwören. In dem Gemach ist nur ein dritter Zeuge anwesend; niemand darf während der Erscheinung ein Wort reden. »Maria kompt hereinn gegangen, wie der gestorbene Samuel zum Saul, spatzirt fein seuberlich für jnen vber, der lebendigen wahren Marien so einlich, dass gar kein vnderscheid war vnd nicht das geringste darann mangelte. Ja in anmerckung vnd verwunderung der gleichheit, wird der Keyser eingedenck, das sie ein schwarz flecklein zu hinderst am halss gehabt, auff das hat er acht vnd befinds auch also, da sie zum andernmal fürvber gieng. So eben weiss der teuffel, wie ein jeder geschaffen ist, vnd so ein gute gedechnuss hat er, vnd ein soleher Meister ist er im abeontrofeien. Da ist den Keyser ein grauwen ankommen, hat dem Abt gewincket, er sol das gespenst weg thun: vnd darnach mit zittern vnd zorn zu jm gesprochen: Mönch, macht mir der possen keine mehr: vnd hat bekannt wie schwerlich vnd kaum er sich habe enthalten, dass er jr nicht zuredete. Wann das geschehen were, so hette jn der böse geist vmbbracht. Darauf wars gespielt: aber Gott hat den frommen Gottsförchtigen Herrn gnediglich behüt vnd gewarnet, dass er hinnfort solcher schawspiele müssig gienge.« Der Ort ist nicht genannt.

Hans Sachs bezeugt die mündliche Überlieferung im engeren, Lercheimer die mündliche Überlieferung, die wir auch für Luther annehmen, im weiteren Kreise. Fortlaufende Sage hat aus dem anonymen Zauberer (Hans Sachs, Wierus) den berühmten Johannes Trithemius gemacht (Luther, Lercheimer), und an seine Stelle ist endlich, gewiss auch schon durch mündliche Tradition und nicht erst durch den Verfasser der Historia, derselbe Doctor Faust geschoben worden,

über den gerade Trithemius 1507 die volle Schale seiner Verachtung ausgeleert hatte. Dass der 1516 verstorbene Abt von Sponheim, Steganograph und Geheimphilosoph, am kaiserlichen wie am brandenburgischen Hofe grosses Ansehen genossen und mit Maximilian in persönlicher Verbindung gestanden, förderte den ersten Act der Übertragung. Das Local ist bei Hans Sachs und in der Historia Innsbruck. Lercheimer scheint auf den ersten Blick die ursprüngliche, weil einfachste, Form darzustellen, dass nämlich der um Maria trauernde Witwer sich zur Citation dieser einzigen Person verführen lässt, und er theilt das Motiv des sehnsüchtigen Schmerzes mit Hans Sachs. Doch macht dieser, gleich Luther, die Verbindung der Maria mit andern, fernen Gestalten schon für die Urform des Berichtes wahrscheinlich. Wierus und Hans Sachs führen uns in die troische Heldensage, Wierus auch zum alten Testament: Hans Sachs allein, hierin Goethe's Vorläufer, ruft Helena herbei; Luther, abgesehen von seinem Massenaufgebot an Kaisern und Heroen (neun, wie in Listen des Meistersingers) und von Julius Caesar, nennt den grossen Alexander und — die Stelle ist confus aufgezeichnet — Maximilian's Braut; die Historia bietet Alexander und seine Gemahlin. Die Geister werden bei Luther, Lercheimer, dem Anonymus ausdrücklich, mehr oder minder scharf, für teuflisches Blendwerk erklärt, in allen drei Fällen mit Berufung auf Samuel und die Hexe von Endor¹. Sie neigen sich bei Wierus und dem Anonymus. Überall das Gebot des Schweigens, das nur bei Hans Sachs verletzt wird. Bei ihm ist überhaupt der Kaiser thätiger, bei Lercheimer, der wenigstens von schwer bezwungener Redelust spricht, ein ergrimmtes Opfer spiritistischer Verführung. Lercheimer und der Anonymus bieten gleichmässig das Motiv, dass die Frau an einem schwarzen Mal oder einer Warze hinten am Hals erkannt wird (die Wolfenbütteler Handschrift giebt das etwas anders und noch naiver), was in der Geschichte Maximilian's und Maria's hübsch motivirt, für Karl V. und die Gemahlin Alexander's aber höchst lächerlich ist. Nachdem aus chronologischen Gründen an Maximilian's Stelle sein Enkel eingesetzt worden war, hatte Maria von Burgund ihr schönes Platzrecht verloren und musste, absurd genug, das untrügliche Kennzeichen der Gattin Alexander's überlassen. Dies kleine Motiv ist allerdings sehr auffällig, doch weicht im sonstigen Verlauf unsere Historia so weit von Lercheimer's Erzählung ab, dass eine Benutzung des »Christlichen Bedenkens« abzulehnen und auch hier eine gemeinsame Tradition zu behaupten ist. Ob der Anonymus seine freie Ausarbeitung der

¹ Historia S. 74 Faust hat einen »Warsager Geist«: vergl. i. Sam. 28, 7 und Apostelgesch. 16, 16.

mündlich überlieferten Sage auch im Hinblick auf Hans Sachs bereicherte — was nicht vor der fünften, 1579 aus dem Nachlasse zusammengestellten Folio geschehen sein könnte, denn es giebt keinen Einzeldruck —, darf gefragt werden, da der »gantze blawe Sammat« an Maria's »blawen rock« erinnert, während die folgenden Worte der Historia »mit gülden Stücken vnd Perlen gezieret« nur zufällig mit dem »güldin stück« und den »perlein« Helena's bei Hans Sachs übereinstimmen könnten. Auf das Innsbrucker Local möchte ich weiter kein Gewicht legen.

Luther's Tischrede ist uns durch die Einleitung und durch die Beschwörung Alexander's interessant, würde aber als knapper Auszug kaum für eine Quelle gelten dürfen, wenn nicht die nächste Nachbarschaft ein ganzes Nest verwandter Motive böte. In der Historia folgen auf einander die Geschichten von der Innsbrucker Beschwörung (Cap. 33) und von einem Ritter bei Hofe, dem Faust ein Hirschgeweih anzaubert und der sich dafür rächen will (Cap. 34 f.; mit der Doublette Cap. 56); dann ganz sprungweise (Cap. 36) die Anekdote, wie Faust ein Fuder Heu sammt Wagen und Pferden frisst, und nochmals, recht ungeschickt, wie er ein Fuder Heu verschlingt (Cap. 40); dazwischen Cap. 38 das Abenteuer Faust's mit dem Juden, der ihm ein Bein zum Pfand absägen muss, und Cap. 39 die kleine Geschichte, dass ein Rosstäuscher den von Faust gekauften Gaul im Wasser in ein Stroh Bündel verwandelt sieht und, als er den Zauberer am Fuss zupft, ihm das ganze Bein auszieht. Freilich, diese Geschichten sind weit verbreitet¹ und dem Anonymus gewiss von da und dort her bekannt gewesen — aber sollte es reiner Zufall sein, dass Luther's Tischreden eine ganz ähnliche Folge darbieten? S. 307: Wildfeuer verschluckt »einen Bawr mit Pferd und Wagen«; ein Mönch (Lindener's Messpaffä Schrammhans) frisst für einen Kreuzer — Historia S. 83 »ymb ein Creutzer oder Löwenpfenning« — einem Bauer ein Fuder Heu weg; ein Schuldner lässt sich von einem Juden scheinbar ein Bein ausreißen und entgeht durch diese teuflische Sinnestäuschung der Zahlung; 308: Kaiser Maximilian's Vater hat einem Gaukler Ochsenfüsse angezaubert und wird von diesem zur Rache, nachdem ihn ein

¹ Goedeke, Schwänke des sechzehnten Jahrhunderts, 1879 S. 144 (Zimmerische Chronik: Ludwig von Liechtenberg und der Rosstäuscher, S. 146 ein Bauer zieht ihm ein Bein aus), S. 147 (Lindener — in der Historia nicht benutzt —: Schrammhans zaubert aus den Fenstern guckenden Bürgern Hirschgeweihe an), S. 147 (Lindener: Schrammhans verkauft einem Bauer Säue, die sich in Stroh wische verwandeln, und lässt sich von ihm im Wirthshaus ein Bein ausreißen), S. 148 (Bütner: Baumann's Pferd frisst in einer Viertelstunde mehr als zwei Fuder Heu; sein verkauftes Pferd verwandelt sich in ein Bund Stroh, der Käufer reißt ihm ein Bein aus), S. 149 (Schrammhansens Gänse werden zu Stroh wischen, der geprellte Jude reißt ihm ein Bein aus).

künstlicher Lärm ans Fenster gelockt, mit einem andern Schmuck bedacht, denn »da kriegte er am Heubte ein gross Geweih von Hirschhörner, das er den Kopff nicht kondte wider zum Fenster hinein bringen«. Wohlgemerkt, ich erblicke hier zwar ein gegebenes Princip der Anordnung, aber keineswegs des Anonymus alleinige Quelle, sondern glaube auch dafür an umlaufende Sage, wie denn die Historia den Ritter, der im Fenster »mit seinem Hirschgewicht weder hinder sich, noch für sich« kann, zwar »mit Namen nicht nennen wollen«, aber sehr naiv durch eine Randnote bezeichnet: *Erat Baro ab Hardeck* (»Ritter N.« bei Widmann, *L[über]*. *Baro ab Hard.* bei Pfitzer, Baron von *Hard* beim Christlich Meinenden). Und die Hardeck-Brüschenk¹ nahmen ja am kaiserlichen Hofe hohe Ehrenstellen ein; der berühmte Heinrich, Maximilian's und vorher Friedrich's Günstling, ist wohl gemeint.

Schon Widmann ist, mit einem Flüchtigkeitsfehler (S. 502, von Pfitzer corrigirt), zu Kaiser Max zurückgekehrt, in der »Erinnerung« Luther's Anekdote citirend (S. 600); desgleichen Pfitzer, der S. 434 Lercheimer und Luther verbindet und sein Capitel mit einer kritischen »Nota« eröffnet: »Der Author, welcher den D. Faustun hat erstlich in den Druck gegeben, hat sich dess Namens verlossen, dass er gesetzt, es sey Käiser Carolus V gewesen; aber im rechten Original ist es Käiser Maximilianus I.«. Der platte Christlich Meinende (S. 20) beginnt einen ungeheuren Periodenbau rationalistisch: »Wo es wahr ist, was von *Maximiliano I.* erzehlet wird«, um ihn moralisirend zu beschliessen: »so muss man erstaunen, wie dieser sonst löbliche Käyser hierüber keinen Abscheu gehabt«. Dass endlich Goethe im Urplan zum 2. Theile seines »Faust« nicht einen namenlosen jungen Kaiser, sondern der alten Sage gemäss Kaiser Max vorführen wollte, hat uns erst die Weimarische Ausgabe der Paralipomena gelehrt (15², 174). Während Marlowe in einer doppelt und schlecht überlieferten Scene (Breyman S. 120) Alexander und »his beauteous Paramour«, die »a wart or moale in her neeke« hat, vor dem Kaiser erscheinen lässt und die spätere Quarto vor ihrem Charles, also Karl V., den Darius hinzufügt, die deutschen Volksdramen aber das Geisterschauspiel mannigfach variiren², bis der jüngste Leipziger Mischmasch sogar Bismarck und Fer-

¹ Luther zum 101. Psalm 3, 462² erzählt von Friedrich III. und seinem »Brüschschenken« — vergl. auch Krones, *Allg. d. Biogr.* 3, 455 —, was Goedeke, *Dichtungen von D. Martin Luther* S. 187, wunderlich missverstanden hat, denn er interpretirt: »brüschschenken, der verdünnten Wein schenkt, dann übertragen, ein schwacher, nachgiebiger Herr, treuloses Gesinde«!

² Vergl. Bielschowsky, *Bericht der Kgl. Gewerbeschule zu Brieg 1881* S. 50. Im Geschmack des 17. Jahrhunderts treten antike, besonders aber alttestamentliche Gestalten hervor. Helena wurde auf dem Danziger Theater, laut Schröder, nach Carolus magnus

dinand von Bulgarien herbeiholt, beschwört Goethe, frei und grossartig mit alten Motiven schaltend, Helena und Paris, um so eine Brücke zur classisch-romantischen Phantasmagorie zu schlagen, in der Züge der epischen und der dramatischen Überlieferung die idealste Verklärung finden sollten.

beschworen; sie erscheint noch in einem czechischen Puppenspiel, das auch Alexander den Grossen bewahrt hat, wie der Weimarische Text (Schade 1856) ihn allein und das von Creizenach so richtig charakterisirte Ulmer Puppenspiel, der Historia und Marlowe treu, nur Alexander und seine Gemahlin zeigt. Ihren Namen in *U »Padamera«* hat schon Schade scharfsinnig auf Marlowe's »paramour« zurückgeführt, s. auch Creizenach S. 85. Den Versuchen Grimm's, Werner's (*Zs. für österreichische Gymnasien* 1893 S. 199) und vor allem Bielschowsky's (*Vierteljahrschrift für Litteraturgeschichte* 4, 193), unsere Volksschauspiele ganz von Marlowe loszureissen, kann ich nicht beitreten, was ein ander Mal dargelegt werden soll. Zu den Listen in Bielschowsky's Programm ist noch nachzutragen: im Berliner Puppenspiel (Lübke, *Zs. für deutsches Alterthum* 31, 148 vergl. 114) erscheinen Lucretia, David und Goliath, Judith und Hohofernes, Salomo; im Wiener (Kralik und Winter, *Deutsche Puppenspiele* 1885 S. 179) wird nur erzählt, dass Faust dem Herzog von Parma, dem er dann Hörner anzaubern heisst, »das grosse Wunder gezeigt« habe; Bulgarien, s. Tille, *Doctor Johann Faust. Volksschauspiel vom Plagwitzter Sommertheater* (Engel, Heft X); die Erscheinungen in den czechischen Stücken (Alexander, Helena, David und Goliath) mustert Kraus. Das böhmische Puppenspiel vom Doctor Faust 1891 S. 46 und bietet einen neuen Text, worin statt der Helena eine schöne Eleonora auftritt, um derentwillen die Studenten Pavia zerstörten (S. 137)! Die Geistererscheinungen in Goethe's schwierigem Paralipomenon Nr. 65 (Weimarische Ausgabe 15², 177) sind noch unaufgeklärt und werden es wohl bleiben.



Die erste Erwähnung Israels in einem ägyptischen Texte.

VON DR. WILHELM SPIEGELBERG,
Privatdocent in Strassburg i. E.

(Vorgelegt von Hrn. ERMAN.)

Unter den zahlreichen werthvollen Fundstücken, welche FLINDERS PETRIE während seiner letzten Wintercampagne auf der Westseite des alten Theben zu Tage gefördert hat, ist ein beim Abschluss der Ausgrabungsarbeiten in dem Tempel des *Merneptah* gefundenes Monument von so weittragender Bedeutung, dass sein wesentlichster Inhalt schon jetzt mitgetheilt zu werden verdient¹. Es ist dies eine grosse, völlig unbeschädigt erhaltene Stele aus dunklem Granit, welche auf beiden Seiten längere Inschriften trägt. Ursprünglich in dem Tempel Amenophis' III. stehend, wurde sie nach der Zerstörung dieses Bauwerks mit dem übrigen Baumaterial desselben für den Tempel des *Merneptah* benutzt. Die Seite, auf welcher Amenophis III. der Nachwelt seine stolzen Bauten kündete², wurde durch die Art der Aufstellung unsichtbar gemacht, da man es nicht für nöthig hielt, die alte Inschrift zu beseitigen; auf der noch unbenutzten Seite hat *Merneptah* seine Siege verherrlicht.

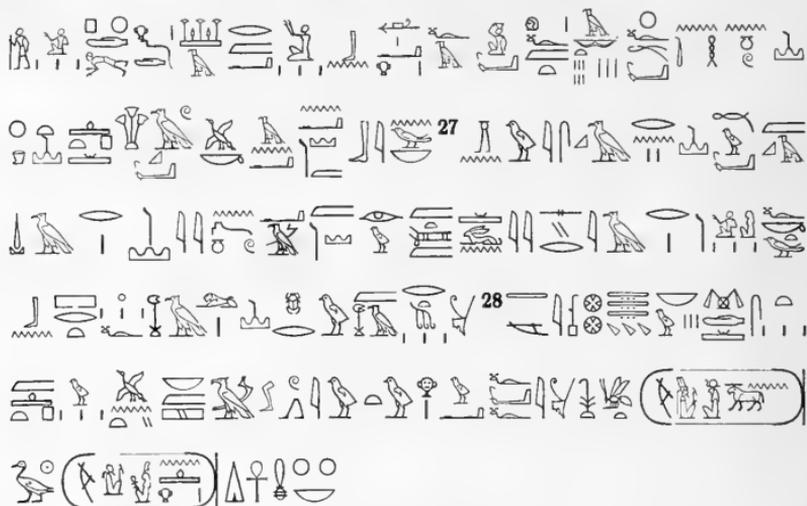
Der grösste Theil dieser in mehreren Exemplaren angefertigten³ 28 zeiligen Inschrift, welche aus dem 5. Jahre des Königs datirt ist, giebt eine lebendige und poetische Schilderung des Libyereinfalls unter *Merneptah*. Nur in den letzten Zeilen, welche die Siege des Königs

¹ Der ganze Text wird in der Gesamtpublication der von FLINDERS PETRIE gefundenen Denkmäler erscheinen, mit deren Bearbeitung der Unterzeichnete beauftragt ist.

² In dieser Inschrift findet sich auch eine Beschreibung des auf der Westseite Thebens gelegenen Tempels Amenophis' III. Die Stele selbst fiel mit dem erwähnten Tempel dem Fanatismus Amenophis' IV. zum Opfer und wurde von Sethos I. wieder „erneuert“.

³ Die Fragmente eines in Karnak gefundenen Exemplars bei DÜMCHEN: H. J. I Tafel 1.

über die Barbaren zusammenfassen, wird auch der anderen Feinde Aegyptens gedacht. Der in Frage stehende Text lautet:



»Die Fürsten sind zu Boden gestreckt, indem sie den Gruss (𓂏𓂏) sprechen. Nicht eins unter den Neunbogenvölkern erhebt sein Haupt. Verwüstet ist(?) *Thnw* (Libyen), *Cheta* ist zur Ruhe gebracht, das *Kanaan* ist gefangen mit (?) jedem Bösen, fortgeführt ist *Askalon*, bemächtigt hat man sich *Gazers*, *Jenoam* ist zu Nichts gemacht. Israel ist ein kahles Land (?) ohne Frucht (?), *Hor* (Palaestina) ist zur Wittve Aegyptens geworden¹, alle Länder insgesamt sind in Frieden. Jeder, der umherschweifte, ist von dem König *Binere-Miamun*, Sohn der Sonne, *Merneptah-Hetephermet*, mit Leben begabt gleich der Sonne jeden Tag, gezüchtigt worden.«

Commentar:

Für die Identificirungen der Localnamen verweise ich auf W. MAX MÜLLER: *Asien und Europa nach altaegyptischen Denkmälern*. In 𓂏𓂏𓂏𓂏 ist das 𓂏 nicht ganz sicher, doch scheint mir die Identität mit *Askalon* zweifellos. Zu der Construction *mḥw m K-d-r* vergl. Pap. ABBOTT 4, 10 𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏, *mḥ imw* »man bemächtigte sich ihrer«. 𓂏𓂏𓂏𓂏 ist die in der Thutmosisliste 𓂏𓂏𓂏𓂏

¹ In dieser poetischen Wendung liegt ein Wortspiel (*Ibr* und *hrt*) vor.

(var. ) geschriebene Stadt, in welcher man mit Recht גִּבְעֹן erkannt hat¹.

 *Isirbr-* ist im Gegensatz zu den übrigen durch ein Länderdeterminativ bezeichneten Localnamen der einzige deutlich als Stamm determinirte Name, in ihm haben wir zweifellos die aegyptische Transcription von יִשְׂרָאֵל ² vor uns. Da nun dieser Stamm unter palaestinensischen Orten genannt ist, so dürfen wir wohl den Schluss wagen, dass *Israel*³ sich zu der Zeit, als es von *Merneptah* geschlagen wurde, in Palaestina aufhielt. Aber mehr können wir dieser poetisch gehaltenen Stelle nicht entnehmen. So lässt sich auch der Wohnsitz von Israel nicht genauer bestimmen, da die Namen scheinbar willkürlich nebeneinander gestellt sind. Wenn auch in der Reihe *Askalon-Gazer-Jenoam* eine geographische Anordnung von Süden nach Norden gegeben zu sein scheint, so muss man sich doch Angesichts der ersten zusammenhanglosen Gruppe *Libyen-Cheta-Kanaan* fragen, ob man ein Recht hat, das folgende Israel nördlich von *Jenoam* zu suchen.

Übrigens bietet die Übersetzung der Stelle grosse Schwierigkeiten, da  *fkt* ein neues Wort ist, welches durch den folgenden Negativsatz nicht genügend erklärt wird. Denn es bleibt zweifelhaft, ob wir  durch »Frucht« oder durch »Samen« in dem Sinne von progenies zu übersetzen haben⁴. Beides ist möglich. *fkt* könnte möglicher Weise mit dem Priestertitel *fkti* zusammenhängen, dessen Übertragung »Kahlkopf« aber noch keineswegs gesichert ist. Für denjenigen, welcher durchaus übersetzen will, bieten sich demnach zwei Übertragungsmöglichkeiten: »Israel ist ein *fkt* ohne Samen ($\sigma\pi\acute{\epsilon}\rho\mu\alpha$)« und »I. ist ein *fkt* ohne Frucht«. Im ersteren Falle könnte man *fkt* als »Eunuch« o. ä., im letzteren Fall als »kahles Feld« o. ä. deuten. Allein mehr als rathen lässt sich hier eben nicht. Sicher

¹ Siehe MÜLLER: *Asien und Europa*-S. 160. — Die Gleichung $k = \text{ג}$ findet sich auch in *ḫbcw* für גב »Hügel« und in *ḫbctm* für גבעת »Gibeon«.

² Die aegyptische Umschrift setzt zunächst das semitische Prototyp יִשְׂרָאֵל voraus (s. MÜLLER: a. a. O. 99); indessen ist auch die Gleichung $\text{ḫ} = \text{י}$ gesichert (s. BONDI: *Lehnwörter* S. 69).

³ Ob wir im 12. vorchristlichen Jahrhundert in Israel noch den Stamm zu sehen haben, welcher später dem nationalen Verband seinen Namen gab, oder ob unter diesem Namen bereits eine Vereinigung von Stämmen zu verstehen ist, wage ich nicht zu entscheiden.

⁴ Zu der letzteren Bedeutung vergl. insbesondere die Obeliskenschrift der *Hatschepsut* (Basis S.) Z. 3 und 5  neben  .

bleibt nur, dass in dieser Stelle die Niederlage Israels poetisch beschrieben ist.

Der Satzsatz übersetzt sich am ungezwungensten in der obigen Weise, fasst also die einzeln genannten Fremdvölker zusammen, welche von *Merneptah* gezüchtigt wurden. Möglich bleibt indessen auch die Deutung auf die Zukunft¹. »Jeder, der umherschweift (d. i. jeder einfallende Barbar) wird in Zukunft von dem König gezüchtigt werden.« Damit würde also den Feinden Aegyptens gedroht werden. —

In dem prunkhaften Bericht dieser Zeilen ist uns die Nachricht über einen Feldzug des *Merneptah* gegen Palaestina erhalten geblieben. An ein aggressives Vorgehen seitens des Königs ist wohl kaum zu denken. Vielmehr dürfte es sich um eine Erhebung palaestinensischer Stämme — vielleicht im Zusammenhang mit dem Einfall der Libyer — handeln, welche von dem Pharao glücklich niedergeschlagen wurde.

Es liegt auf der Hand, dass in unserer Stelle für die Bibelkritik eine werthvolle neue Quelle erschlossen ist, wenn auch die »Exodusfrage« durch sie noch nicht gelöst wird.

Hr. ERMAN bemerkte im Anschluss an die vorstehenden Mittheilungen des Hrn. SPIEGELBERG: Der neue glänzende Fund PETRIE's beweist, wie Hr. SPIEGELBERG richtig hervorgehoben hat, zunächst nichts für oder gegen die Exodusgeschichte. Er zeigt, dass König Menephtha Israel bekriegt hat; er macht es weiter wahrscheinlich, dass Israel damals ein Stamm und kein fester Staat war und dass es sich in Palaestina befand. Ob aber Israel damals aus Aegypten kam oder ob es je in Aegypten gewesen ist, darüber ist dem Denkmal des Menephtha nichts zu entnehmen.

Indessen darf man doch hervorheben, dass es ein merkwürdiges Zusammentreffen ist, dass gerade König Menephtha als Bekrieger Israels erscheint, sind doch die meisten Gelehrten, die es bisher versucht haben, den Pharao der Exodusgeschichte zu bestimmen, dabei auf diese Zeit gekommen. Denn wenn die alttestamentliche Tradition die Juden die Städte Ramses und Pithom erbauen lässt, so denkt sie sich augenscheinlich Ramses II. als den Pharao der Bedrückung, unter dem Moses geboren wird. Und wenn auch Ex. 2, 23–25 (Da ereignete es sich lange Zeit hernach, dass der König von Aegypten starb) nicht zu derselben Quelle gehört, die Ramses und Pithom nennt, so dass also der Pharao des Auszugs nicht direct als Sohn und Nach-

¹ ERMAN: N. Gf. § 233.

folger des Bedrückers bezeichnet wird, so bleibt die Exodusgeschichte doch immer am Ende der Regierung Ramses' II. oder an der zunächst darauf folgenden Zeit haften. Und ebenso nennt die aegyptische Volkssage vom Auszug der Unreinen, die uns in einem manethonischen Fragment (bei Josephus, contra Apionem I, 26) bewahrt ist, als den König dieses Auszugs einen »Amenophis«, dessen Vater Ramses und dessen Sohn Sethos hiess, also sicher den König, den Africanus Amenephtes nennt, unseren »Menephtah« oder *Merneptah*, den König der PETRIE'schen Inschrift.

Ausgegeben am 21. Mai.



1896.

XXVI.**SITZUNGSBERICHTE**

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

 21. Mai. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. ERMAN legte eine Bearbeitung des Papyrus P. 3024 der Königl. Sammlung vor, der die Reden eines Lebensmüden und seiner Seele enthält.

Die Mittheilung wird in den Abhandlungen erscheinen.

2. Hr. FROBENIUS las eine Abhandlung 'Über vertauschbare Matrizen'.

3. Hr. CONZE legte den Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archaeologischen Instituts vor.

Beide Mittheilungen folgen umstehend.

4. Das Institut de France übersendet 'Le Centenaire de l'Institut 1795-1895'.

5. Hr. HEINRICH WINKLER überreicht der Akademie den 1. Theil einer 'Germanischen Casussyntax'.

6. Die physikalisch-mathematische Classe hat zur Ausführung wissenschaftlicher Unternehmungen bewilligt: ihrem Mitgliede Hr. WEIERSTRASS zur Fortsetzung der Herausgabe seiner gesammelten Werke 2000 Mark; ihrem Mitgliede Hr. KLEIN zu Reparaturen an Apparaten zu krystallographischen Untersuchungen 118 Mark 75 Pf.; ferner dem Privatdocenten an der Universität Göttingen Hr. Dr. O. BÜRGER zur Ausführung einer zoologischen Forschungsreise in den Anden von Colombia 3000 Mark; Hr. Dr. L. WULFF in Schwerin i. M. zur Fort-

setzung seiner Versuche über Krystallzüchtung 1500 Mark; Hrn. Dr. PAUL KUCKUCK auf Helgoland zur Fortsetzung seiner Untersuchung der dortigen Algenflora 1200 Mark; dem Professor an der technischen Hochschule zu Karlsruhe Hrn. Dr. K. FUTTERER zur Fortführung seiner geologischen Studien in den Südost-Alpen 1000 Mark; dem Director der psychiatrischen Klinik zu Breslau Hrn. Prof. Dr. WERNICKE zur Herstellung eines photographischen Atlas von Schnitten durch das Gehirn 2000 Mark; dem Oberbibliothekar Hrn. Dr. G. VALENTIN hier selbst zur Bearbeitung einer allgemeinen mathematischen Bibliographie 2500 Mark; Hrn. Dr. K. VERHOEF in Bonn zur Fortsetzung seiner Studien über Myriopoden, Isopoden und Opilioninen 600 Mark; dem Privatdocenten an der Universität Strassburg i. E. Hrn. Dr. A. TORNUST zu einer geologischen Erforschung der Gebirge von Recoaro und Rhio in der Provinz Vicenza 1500 Mark; dem Privatdocenten an der Universität Heidelberg Hrn. Dr. A. BETHE zu einer Reise nach Neapel behufs Fortsetzung seiner physiologischen Untersuchung des Centralnervensystems von *Carcinus maenas* 500 Mark.

Die philosophisch-historische Classe hat zur Fortführung ihrer wissenschaftlichen Unternehmungen bewilligt: ihren Mitgliedern Hrn. KIRCHHOFF zur Fortsetzung der Arbeiten für Sammlung der griechischen Inschriften 4000 Mark; Hrn. DIELS zur Fortsetzung der Arbeiten für die Herausgabe der griechischen Commentatoren des Aristoteles 7200 Mark; Hrn. SCHMOLLER zur Fortführung der Arbeiten für Herausgabe der politischen Correspondenz FRIEDRICH'S II. 6000 Mark; ferner Hrn. IMHOOF-BLUMER für die Fortführung der Sammlung der nordgriechischen Münzen 1000 Mark. Dieselbe Classe hat ihrem Mitgliede Hrn. DILTHEY für die Arbeiten an der KANT-Ausgabe 2000 Mark, dem Custos an der Universitätsbibliothek zu Jena Hrn. Dr. G. STEINHAUSEN zur Herausgabe von Privatbriefen des 14. und 15. Jahrhunderts 600 Mark bewilligt.

Überdies hat die Akademie dem Geheimen Sanitätsrath Hrn. Dr. LAEHR in Zehlendorf zur Herausgabe seines Werkes über die Literatur der Psychiatrie, Neurologie und Psychologie im 16. und 17. Jahrhundert 250 Mark bewilligt.

Die Akademie hat zu correspondirenden Mitgliedern ihrer physikalisch-mathematischen Classe gewählt:

den Professor der Physik an der Universität Würzburg Hrn. Dr. WILHELM KONRAD RÖNTGEN, und

den Professor der Anatomie an der Universität München Hrn. Dr. KARL WILHELM VON KUPFFER.

Über vertauschbare Matrizen.

VON G. FROBENIUS.

Im Jahre 1884 veröffentlichte WEIERSTRASS in den Göttinger Nachrichten eine Arbeit *Zur Theorie der aus n Haupteinheiten gebildeten complexen Grössen*, deren Ergebnisse er schon 1861 in seinen Vorlesungen vorgetragen hatte, und im Jahre 1885 legte DEDEKIND ebenda unter demselben Titel seine eigenen diesen Gegenstand betreffenden Untersuchungen vor, die er zum Theil schon 1871 in der zweiten Auflage der DIRICHLET'schen Vorlesungen über Zahlentheorie mitgetheilt hatte. Sieht man von der philosophischen Einkleidung jener Entwicklungen ab, so bildet ihren Angelpunkt ein algebraischer Satz, der, wie auch DEDEKIND (S. 157, (90)) besonders hervorhebt, alle übrigen Resultate in sich begreift. Dieser gilt aber in einem weiteren Umfange, d. h. unter geringeren Voraussetzungen, als er in jenen Arbeiten bewiesen ist, und lässt sich in rein algebraischer Form so aussprechen:

I. Sind $a_{\alpha\beta\gamma}$ ($\alpha, \beta = 1, 2, \dots, n$; $\gamma = 1, 2, \dots, m$) irgend mn^2 Grössen, die den Bedingungen

$$\sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\gamma} a_{\lambda\beta\delta} = \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\delta} a_{\lambda\beta\gamma}$$

genügen, und setzt man

$$a_{\alpha\beta} = \sum_{\gamma} a_{\alpha\beta\gamma} x_{\gamma},$$

so ist die Determinante n^{ten} Grades $|a_{\alpha\beta}|$ ein Product von n linearen Functionen der m unabhängigen Variablen x_1, x_2, \dots, x_m .

Dieser Satz lässt sich noch etwas verallgemeinern. Schon STUDY hat in seiner Arbeit *Über Systeme von complexen Zahlen* (Göttinger Nachrichten, 1889) darauf hingewiesen, dass viele der in diesem Zusammenhange abgeleiteten Resultate sich von bekannten Sätzen der Theorie der linearen Transformationen nur in der Ausdrucksweise unterscheiden. Ich werde mich daher hier der symbolischen Bezeichnung für die Zusammensetzung der Matrizen (Formen) bedienen, die ich in meiner (im Folgenden mit L. citirten) Arbeit *Über lineare Substitutionen und bilineare Formen* (CRELLE's Journal, Bd. 84) auseinandergesetzt habe. Mit ihrer Hülfe kann dann der Satz so formulirt werden:

II. Ist $f(x, y, z, \dots)$ eine beliebige Function der m Variablen x, y, z, \dots , sind A, B, C, \dots m Formen, von denen je zwei vertauschbar sind, und sind a_1, a_2, a_3, \dots (resp. b_1, b_2, b_3, \dots ; c_1, c_2, c_3, \dots) die Wurzeln der charakteristischen Gleichung von A (resp. B, C, \dots), so lassen diese Wurzeln sich einander, und zwar unabhängig von der Wahl von f , so zuordnen, dass die Determinante der Form $f(A, B, C, \dots)$ gleich dem Producte

$$f(a_1, b_1, c_1, \dots) f(a_2, b_2, c_2, \dots) f(a_3, b_3, c_3, \dots) \dots$$

wird.

Wendet man diesen Satz auf die Function $r - f(x, y, z, \dots)$ an, wo r ein unbestimmter Coefficient ist, so erkennt man, dass er identisch ist mit dem (scheinbar) allgemeineren Satze:

III. Die Grössen $f(a_1, b_1, c_1, \dots)$, $f(a_2, b_2, c_2, \dots)$, $f(a_3, b_3, c_3, \dots)$, \dots sind die Wurzeln der charakteristischen Gleichung der Form $f(A, B, C, \dots)$.

Der Satz enthält, da die Zuordnung der Wurzeln für jede Function f dieselbe ist, in sich selbst das Mittel, dieselbe zu definiren. Sind nämlich x, y, z, \dots unabhängige Variable (unbestimmte Coefficienten), und wendet man ihn auf die Form $Ax + By + Cz + \dots$ an, so erkennt man, dass

$$a_1x + b_1y + c_1z + \dots, a_2x + b_2y + c_2z + \dots, a_3x + b_3y + c_3z + \dots, \dots$$

die Wurzeln ihrer charakteristischen Gleichung sind, wodurch die gesuchte Zuordnung bestimmt ist. Dies Theorem ist eine Verallgemeinerung des L. § 3, III entwickelten Satzes:

IV. Sind r_1, r_2, \dots, r_n die Wurzeln der charakteristischen Gleichung der Form A , so sind $f(r_1), f(r_2), \dots, f(r_n)$ die Wurzeln der charakteristischen Gleichung der Form $f(A)$.

Setzt man diesen leicht zu beweisenden Satz als bekannt voraus, so braucht man, um zu dem allgemeinen Satze III zu gelangen, nur noch folgenden speciellen Fall davon zu beweisen:

V. Sind A und B zwei mit einander vertauschbare Formen, und sind x und y zwei Variable, so sind die Wurzeln der charakteristischen Gleichung der Form $Ax + By$ ganze lineare Functionen von x und y .

Denn nehmen wir diesen Satz als bewiesen an, so ist die Determinante der Form $Er + Ax + By$ gleich $(r + a_1x + b_1y)(r + a_2x + b_2y) \dots$. Setzt man $x = 1$ und $y = 0$, so erkennt man, dass a_1, a_2, \dots die Wurzeln der charakteristischen Gleichung von A , oder wie ich der Kürze halber sagen will, die Wurzeln von A sind, und ebenso, dass b_1, b_2, \dots dieselbe Bedeutung für B haben. Ist nun die Form C mit A und B vertauschbar, so ist C auch mit $Ax + By$ vertauschbar. Daher lassen sich die Wurzeln $a_1x + b_1y, a_2x + b_2y, \dots$ von $Ax + By$ den Wurzeln c_1, c_2, \dots von C so zuordnen, dass die Wurzeln von $(Ax + By) + Cz$ gleich $(a_1x + b_1y) + c_1z, (a_2x + b_2y) + c_2z, \dots$ werden. Ebenso erkennt man, dass

der analoge Satz für ein System von beliebig vielen Formen gilt, von denen je zwei mit einander vertauschbar sind. Nach dem Satze L § 1, II behält aber das System diese Eigenschaft, wenn man zu seinen Formen beliebige Functionen von A, B, C, \dots hinzufügt. Fügt man zunächst A^2 hinzu, und sind h_1, h_2, \dots die Wurzeln von A^2 in passender Anordnung, so sind $a_\nu x + b_\nu y + c_\nu z + \dots + h_\nu u$ ($\nu = 1, 2, \dots, n$) die Wurzeln von $Ax + By + Cz + \dots + A^2 u$. Setzt man $y = z = \dots = 0$, so sind also $a_\nu x + h_\nu u$ die Wurzeln von $Ax + A^2 u$, und da diese nach Satz IV gleich $a_\nu x + a_\nu^2 u$ sind, so muss $h_\nu = a_\nu^2$ sein. Ebenso sind die Wurzeln der Form $Ax + By + Cz + \dots + A^2 u + B^2 v + ABw$ gleich $a_\nu x + b_\nu y + c_\nu z + \dots + a_\nu^2 u + b_\nu^2 v + h_\nu w$, wo h_1, h_2, \dots, h_n die Wurzeln der Form $AB = BA$ in passender Anordnung sind. Andererseits sind die Wurzeln der Form $pA + qB$ gleich $pa_\nu + qb_\nu$ und daher die Wurzeln der Form $Ax + By + Cz + \dots + (pA + qB)^2$ gleich $a_\nu x + b_\nu y + c_\nu z + \dots + (pa_\nu + qb_\nu)^2$. Die Vergleichung dieser beiden Ergebnisse zeigt, dass $h_\nu = a_\nu b_\nu$ ist. Wenn man also durch Zerlegung der Determinante von $Ax + By$ in ihre linearen Factoren findet, dass den Wurzeln a_1, a_2, \dots, a_n von A die Wurzeln b_1, b_2, \dots, b_n von B in dieser Reihenfolge entsprechen, so sind $a_1 b_1, a_2 b_2, \dots, a_n b_n$ die Wurzeln von AB in der entsprechenden Reihenfolge (vergl. L § 7, XII). Daher sind die Wurzeln von $(AB)C$ entsprechend geordnet gleich $(a_1 b_1) c_1, (a_2 b_2) c_2, \dots, (a_n b_n) c_n$. So erhält man den Satz III für ein Product von beliebig vielen Formen und weiter für eine beliebige lineare Verbindung solcher Producte, also für eine beliebige Function von A, B, C, \dots .

Auf Grund dieser einfachen Bemerkungen haben wir uns also nur noch mit dem Beweise des Satzes V zu beschäftigen. Dabei werde ich von dem Inhalt der Arbeit L. möglichst wenig voraussetzen und zugleich die Gelegenheit benutzen, einige der Sätze, die ich dort mit Hülfe einer unendlichen Reihe erhalten habe, auf einem einfacheren Wege abzuleiten.

Die oben angegebenen Sätze über vertauschbare Formen kannte ich schon zur Zeit der Abfassung der Arbeit L., wie man aus einigen darin gegebenen Andeutungen leicht erkennt. Einen Theil meiner Resultate über die vertauschbaren Formen habe ich L. § 7, Satz XII bis XV zusammengestellt. Dieselben sind von Voss (*Über die mit einer bilinearen Form vertauschbaren bilinearen Formen*, Sitzungsber. d. math.-phys. Classe der Akad. zu München, Bd. XIX, S. 283) mit Hülfe der Normalform von WEIERSTRASS bewiesen. Wenn ich bisher nicht auf diese Ergebnisse zurückgekommen bin, so hat dies folgenden Grund: Sind die Formen A, B, C, \dots alle Functionen einer und derselben Form R , so sind je zwei von ihnen vertauschbar. Für diesen Fall ergeben sich die aufgestellten Sätze alle aus dem Satze IV. Sie würden

also von trivialem Inhalte sein, würde der Satz gelten: Sind je zwei der Formen A, B, C, \dots vertauschbar, so lassen sie sich alle als Functionen einer und derselben Form R darstellen. Dieser Satz wäre ein Analogon eines bekannten ABEL'schen Satzes aus der Theorie der algebraischen Gleichungen. Während man aber bei dem algebraischen Satze für R eine Function von A, B, C, \dots wählen kann, ist dies, wie das einfachste Beispiel zeigt, hier nicht der Fall. Denn ist

$$A = \begin{Bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{Bmatrix}, \quad B = \begin{Bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{Bmatrix},$$

so ist $A^2 = B^2 = AB = BA = 0$. Also ist jede Function von A und B von der Form $F = aA + bB + cE$, und jede Function von F von der Form $pE + qF$.

Ob aber ohne diesen Zusatz jener Satz der Formentheorie richtig ist oder nicht, habe ich bisher noch nicht entscheiden können. Im Zusammenhang damit steht eine andere Frage in der Theorie der vertauschbaren Matrizen, die bisher noch nicht gelöst ist, nämlich die nach der Beschaffenheit eines Systems von m linear unabhängigen Matrizen (des Grades n), von denen je zwei vertauschbar sind, und nach dem grössten Werthe, den m haben kann.

§ 1.

Ist die Determinante $a = |A|$ der Form A von Null verschieden, so giebt es eine *inverse* Form A^{-1} , welche durch jede der beiden Bedingungen

$$(1.) \quad AA^{-1} = A^{-1}A = E$$

eindeutig bestimmt ist. Multiplicirt man sie mit der Determinante a , so heisst aA^{-1} die *adjungirte* Form und soll mit \bar{A} bezeichnet werden. Sie besteht aus den Elementen $b_{\alpha\beta}$, wo $b_{\alpha\beta}$ in der Determinante $|A|$ die dem Elemente $a_{\beta\alpha}$ entsprechende Unterdeterminante, also eine *ganze* Function der Elemente von A ist, und kann daher auch gebildet werden, wenn $a = 0$ ist. Sie genügt den Gleichungen

$$(2.) \quad A\bar{A} = \bar{A}A = aE.$$

Die Determinante

$$(3.) \quad |rE - A| = \varphi(r)$$

heisst die charakteristische Function, die Gleichung $\varphi(r) = 0$ die charakteristische Gleichung von A . Die adjungirte Form von $rE - A$ ist

eine Form F , deren Elemente ganze Functionen $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades von r sind, und die deshalb auch mit $F(r)$ bezeichnet werden mag. Dann ist

$$(4.) \quad (rE - A)F(r) = F(r)(rE - A)$$

und

$$(5.) \quad (rE - A)F(r) = \varphi(r) E.$$

Entwickelt man

$$F(r) = F_0 + F_1 r + F_2 r^2 + \dots$$

nach Potenzen von r , so ergibt sich aus (4.), dass jede der Formen F_0, F_1, F_2, \dots mit A vertauschbar ist. Ist

$$\varphi(r) = a_0 + a_1 r + a_2 r^2 + \dots + a_n r^n,$$

so ergeben sich aus (5.) die Gleichungen

$$\begin{aligned} -AF_0 &= a_0 E, \\ -AF_1 + F_0 &= a_1 E, \\ -AF_2 + F_1 &= a_2 E, \\ &\dots\dots\dots \\ -AF_{n-1} + F_{n-2} &= a_{n-1} E, \\ F_{n-1} &= a_n E. \end{aligned}$$

Ist nun B eine andere Form, so multiplicire man diese Gleichungen rechts mit $B^0, B^1, \dots B^n$ und addire sie. Setzt man

$$F(B) = F_0 + F_1 B + \dots + F_{n-1} B^{n-1},$$

so erhält man

$$(6.) \quad -AF(B) + F(B)B = \varphi(B).$$

Bei der besonderen Vorsicht, womit man bei der Bildung von $F(B)$ auf die Stellung von B zu achten hat, wird man von diesem Resultate nur dann vortheilhaft Gebrauch machen können, wenn B mit jeder der Formen F_0, F_1, F_2, \dots vertauschbar ist. Dann ist

$$(7.) \quad (B - A)F(B) = \varphi(B),$$

d. h. aus der Gleichung (5.) geht wieder eine richtige Gleichung hervor, wenn man darin die Unbestimmte r durch irgend eine mit A und $F(r)$ vertauschbare Form B ersetzt, ein Princip, von dem ich in der Arbeit L. ausgiebig Gebrauch gemacht habe. Setzt man $B = A$, so erhält man die Gleichung

$$(8.) \quad \varphi(A) = 0.$$

Dieser Fundamentalsatz der Formentheorie ist von CAYLEY gefunden und, wie ich glaube, zuerst in *A Memoir on the Theory of Matrices*, Phil. Trans. vol. 148 veröffentlicht worden, aber ohne allgemeinen Beweis. In der oben angegebenen Gestalt wurde er von

PASCH, *Über bilineare Formen und deren geometrische Anwendung*, Math. Ann. Bd. 38, S. 48 bewiesen. Auf demselben Wege kann man nun auch zu dem zweiten Fundamentaltheorem der Theorie gelangen:

VI. Ist $\mathfrak{S}(r)$ der grösste gemeinsame Divisor aller Unterdeterminanten $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades der Form $rE - A$, und ist $\frac{\varphi(r)}{\mathfrak{S}(r)} = \psi(r)$, so ist

$$(9.) \quad \psi(A) = 0$$

die Gleichung niedrigsten Grades, der die Form A genügt, und wenn $\chi(A) = 0$ irgend eine andere Gleichung ist, der A genügt, so ist $\chi(r)$ durch $\psi(r)$ theilbar.

Durch die Gleichung

$$\frac{\varphi(r) - \varphi(s)}{r - s} = F(r, s) = F(s, r)$$

wird eine ganze Function F der beiden Variablen r und s defnirt. Aus der Gleichung

$$\varphi(r) - \varphi(s) = (r - s) F(s, r),$$

folgt

$$\varphi(r)E - \varphi(A) = (rE - A)F(A, r)$$

und mithin ist nach (8.)

$$(10.) \quad (rE - A)F(A, r) = \varphi(r)E$$

und

$$(11.) \quad (rE - A)^{-1} = \frac{F(A, r)}{\varphi(r)}.$$

Die adjungirte Form von $rE - A$ ist demnach gleich $F(A, r)$, ist also eine ganze Function von A , deren Elemente ganze Functionen von r sind. Folglich sind auch F_0, F_1, F_2, \dots ganze Functionen von A , und damit B mit jeder dieser Formen vertauschbar sei, genügt es, dass B mit A vertauschbar ist. Unter dieser Bedingung gilt also die Gleichung

$$(12.) \quad (B - A)F(A, B) = \varphi(B).$$

Die Elemente der Form $F(A, r)$ sind die Unterdeterminanten $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades von $rE - A$, sind also sämmtlich durch $\mathfrak{S}(r)$ theilbar. Entwickelt man die Determinante (3.) nach den Elementen einer Zeile, so erkennt man, dass auch $\phi(r)$ durch $\mathfrak{S}(r)$ theilbar ist. Demnach sind die Elemente der Form

$$\frac{F(A, r)}{\mathfrak{S}(r)} = G(A, r),$$

die eine ganze Function von A ist, ganze Functionen von r , und nach (10.) ist

$$(rE - A)G(A, r) = \psi(r)E.$$

Nach dem oben ausführlich entwickelten Princip erhält man daraus eine richtige Gleichung, wenn man für r irgend eine mit A vertauschbare Form B setzt. Ist $B=A$, so ergibt sich die Gleichung (9.).

Sei andererseits $\chi(r)$ irgend eine solche ganze Function von r , dass $\chi(A)=0$ ist. Setzt man dann

$$\frac{\chi(r)-\chi(s)}{r-s} = H(r, s) = H(s, r),$$

so ist

$$\chi(r)E - \chi(A) = (rE - A)H(A, r),$$

also

$$(rE - A)H(A, r) = \chi(r)E$$

und mithin

$$\chi(r)G(A, r) = \psi(r)H(A, r).$$

Die Form $G(A, r)$ besteht aus n^2 Elementen $g_{\alpha\beta}(r)$, die ganze Functionen von r sind und nach der Voraussetzung keinen Theiler gemeinsam haben. Auch die n^2 Elemente $h_{\alpha\beta}(r)$ der Form $H(A, r)$ sind ganze Functionen von r . Aus den n^2 Gleichungen

$$\chi(r)g_{\alpha\beta}(r) = \psi(r)h_{\alpha\beta}(r),$$

deren symbolische Zusammenfassung die letzte Gleichung ist, folgt daher, dass $\chi(r)$ durch $\psi(r)$ theilbar ist. Mithin ist $\psi(A)=0$ die Gleichung niedrigsten Grades, der A genügt, und jede andere solche Gleichung hat die Gestalt $\psi(A)g(A)=0$, wo $g(r)$ eine ganze Function von r ist. Speciell ist $\phi(r)$ durch $\psi(r)$ theilbar. Indem man aber die Determinante (3.) nach r differentiirt, erkennt man, dass jede Wurzel der Gleichung $\psi(r)=0$ auch die Gleichung $\phi(r)=0$ befriedigt, dass also eine Potenz von $\psi(r)$ durch $\phi(r)$ theilbar ist.

Den Satz VI habe ich L. § 3 zum ersten Male ausgesprochen und mit Hülfe der unendlichen Reihe bewiesen, in die sich $(rE - A)^{-1}$ entwickeln lässt. Aber auch auf den vorstehenden Beweis habe ich L. § 3 und besonders § 13 hingewiesen. Dieser folgenreiche Satz hat aber bisher nur wenig Beachtung gefunden. Den speciellen Fall, wo $\psi(r)$ ein Theiler von $r^m - 1$ ist, den ich L. § 3, VIII auch besonders hervorgehoben habe, hat LIRSCHTZ in der Arbeit *Beweis eines Satzes aus der Theorie der Substitutionen*, Acta Math. Bd. X, durch Betrachtungen bewiesen, die im Wesentlichen mit den obigen übereinstimmen, bei denen also von der Zerlegung der rationalen ganzen Functionen in lineare Factoren kein Gebrauch gemacht wird. Auch KRONECKER hat diesen Satz in der Arbeit *Über die Composition der Systeme von n^2 Grössen mit sich selbst*, Sitzungsber. 1890, ausführlich behandelt. Diesen Autoren ist es aber entgangen, dass ich jenen Satz schon 1877 als Specialfall des allgemeinen Satzes VI bewiesen habe. Auch den eng-

lischen und americanischen Algebraikern, die sich so viel mit der Theorie der Matrizen beschäftigt haben, ist mit wenigen Ausnahmen (YOUNG, TABER) meine Arbeit ebenso unbekannt geblieben, wie die grosse Arbeit von LAGUERRE, *Sur le calcul des systèmes linéaires*, Journ. de l'école polyt. tom. 25 cah. 42 p. 215. Einen anderen, aber weniger einfachen Beweis des Satzes VI giebt E. WEYR, *Zur Theorie der bilinearen Formen*, Monatshefte für Math. und Physik, Bd. I S. 187.

§ 2.

Genügt eine Form A der Gleichung $A^k = 0$, so ist $\psi(r)$ ein Divisor von r^k , also ist $\psi(r) = r^m$ eine Potenz von r , und mithin ist $\phi(r) = r^n$. Umgekehrt muss, wenn alle Wurzeln der charakteristischen Gleichung von A verschwinden, $A^n = 0$ sein. Über solche Formen gilt der folgende Satz, ein specieller Fall des Satzes V, dessen Beweis ich hier nach L. § 3, VII wiederhole:

VII. *Ist die Form B mit der Form A vertauschbar, von der eine Potenz verschwindet, so ist die Determinante von $A + B$ der von B gleich.*

Aus der Gleichung $r^n = \phi(r) = |rE - A|$ folgt, wenn man $r = -1$ setzt, $|A + E| = 1$. Ist s eine unbestimmte Grösse, so ist auch $(B + sE)^{-1}$ mit A vertauschbar. Setzt man $(B + sE)^{-1} A = C$, so ist dieser Vertauschbarkeit wegen $C^n = (B + sE)^{-n} A^n = 0$, und folglich ist auch $|C + E| = 1$. Nun ist aber $(B + sE)(C + E) = A + B + sE$, also auch $|B + sE| \cdot |C + E| = |A + B + sE|$, und mithin, wenn man $s = 0$ setzt, $|B| = |A + B|$.

Der wesentlichste Fortschritt, den WEIERSTRASS in der Theorie der Formen über CAUCHY und JACOBI hinaus gemacht hat, besteht darin, dass er gelehrt hat, auch Formen, von denen eine Potenz verschwindet, oder allgemeiner, deren charakteristische Gleichung nur eine Wurzel hat, noch weiter zu zerlegen, ausser wenn die niedrigste Potenz, die verschwindet, die n^{te} ist. Der Satz VII macht es möglich, die folgende Entwicklung ohne Anwendung dieser Zerlegung durchzuführen, also ohne die Theorie der Elementartheiler zu benutzen.

§ 3.

Seien a, b, c, \dots die verschiedenen Werthe, für welche die charakteristische Function

$$\varphi(r) = (r-a)^\alpha (r-b)^\beta (r-c)^\gamma \dots$$

der Form A verschwindet. Dann giebt es nach einer Verallgemeinerung der LAGRANGE'schen Interpolationsformel eine ganz bestimmte ganze Function $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades $f(r)$, die durch $(r-b)^\beta (r-c)^\gamma \dots$ theilbar ist, und für die $f(r)-1$ durch $(r-a)^\alpha$ theilbar ist. Entsprechen

in derselben Weise den Wurzeln b, c, \dots die Functionen $g(r), h(r), \dots$, so ist

$$(1.) \quad f(r) + g(r) + h(r) + \dots = 1,$$

weil die Differenz zwischen der linken und rechten Seite eine ganze Function $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades ist, die durch $(r-a)^\alpha, (r-b)^\beta, (r-c)^\gamma, \dots$ also durch die ganze Function n^{ten} Grades $\phi(r)$ theilbar ist.

Die Function $f(r)$ kann auch als der Coefficient von $(s-a)^{-1}$ in der Entwicklung von

$$(2.) \quad \frac{\phi(r) - \phi(s)}{r-s} \frac{1}{\phi(s)}$$

nach aufsteigenden Potenzen von $s-a$ definit werden. Zunächst ist nämlich in der Entwicklung dieser Function nach fallenden Potenzen von s der Coefficient von s^{-1} gleich 1. Da ferner diese Function nur für die Werthe $s = a, b, c, \dots$, aber nicht für $s = r$ unendlich wird, so ergibt sich aus dem Residuensatze die Gleichung (1.). Weil der Ausdruck (2.) eine ganze Function von r ist, so sind auch seine Residuen $f(r), g(r), h(r), \dots$ ganze Functionen höchstens $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades von r . Die Entwicklung des zweiten Gliedes der Differenz

$$\frac{\phi(r)}{(r-s)\phi(s)} - \frac{1}{r-s}$$

nach steigenden Potenzen von $s-a$ enthält keine negativen Potenzen von $s-a$, die des ersten ist

$$\phi(r) \left(\frac{1}{r-a} + \frac{s-a}{(r-a)^2} + \frac{(s-a)^2}{(r-a)^3} + \dots \right) \left(\frac{a_0}{(s-a)^\alpha} + \frac{a_1}{(s-a)^{\alpha-1}} + \dots \right),$$

falls die letzte Reihe die Entwicklung von $\frac{1}{\phi(s)}$ ist. Folglich ist

$$f(r) = \frac{\phi(r) \mathfrak{D}(r)}{(r-a)^\alpha}, \text{ wo } \mathfrak{D}(r) \text{ eine ganze Function } (\alpha-1)^{\text{ten}} \text{ Grades von } r \text{ ist.}$$

Mithin ist $f(r)$ durch $\phi(r)(r-a)^{-\alpha}$ theilbar, ebenso $g(r)$ durch $\phi(r)(r-b)^{-\beta}, \dots$, und weil jede der Functionen $g(r), h(r), \dots$ durch $(r-a)^\alpha$ theilbar ist, so ist nach (1.) auch $f(r)-1$ durch $(r-a)^\alpha$ theilbar.

Ich will jetzt die Bezeichnung ändern und die n Wurzeln von $\phi(r)$ mit a_1, a_2, \dots, a_n , die verschiedenen unter ihnen mit a_1, a_2, \dots, a_m und die ihnen entsprechenden ganzen Functionen $(n-1)^{\text{ten}}$ Grades mit $\phi_1(r), \phi_2(r), \dots, \phi_m(r)$ bezeichnen. Nach Gleichung (1.) ist dann

$$(3.) \quad \sum \phi_\lambda(r) = 1$$

und mithin

$$(4.) \quad \sum \phi_\lambda(A) = E.$$

Ferner ist $\phi_\lambda(r)(\phi_\lambda(r)-1)$ durch $\phi(r)$ theilbar, und wenn α und λ verschieden sind, auch $\phi_\alpha(r)\phi_\lambda(r)$. Folglich ist

$$(5.) \quad (\varphi_\lambda(A))^2 = \varphi_\lambda(A), \quad \varphi_\kappa(A)\varphi_\lambda(A) = 0.$$

Ist endlich

$$(6.) \quad \sum a_\lambda \varphi_\lambda(A) - A = A_0,$$

so sind nach dem Satze IV die Wurzeln der charakteristischen Gleichung von A_0 alle Null, und daher ist $A_0^n = 0$. Die durch die Gleichungen (4.) und (5.) ausgedrückten Eigenschaften der Formen $\varphi_\lambda(A)$ hat auch STUDY, *Recurrirende Reihen und bilineare Formen*, Monatshefte für Math. und Physik, Bd. II, behandelt. Auf einem anderen Wege habe ich sie in meiner Arbeit *Über die schiefe Invariante einer bilinearen oder quadratischen Form*, CRELLE'S Journ. Bd. 86, § 6, hergeleitet.

Ist B eine mit A vertauschbare Form und sind x_1, x_2, \dots, x_m und y Variable, so ist

$$\begin{aligned} & (x_1 E + y \varphi_1(A) B) (x_2 E + y \varphi_2(A) B) \cdots (x_m E + y \varphi_m(A) B) \\ &= x_1 x_2 \cdots x_m \left(E + \frac{y \varphi_1(A) B}{x_1} + \frac{y \varphi_2(A) B}{x_2} + \cdots + \frac{y \varphi_m(A) B}{x_m} \right). \end{aligned}$$

Alle übrigen Glieder der Entwicklung des Productes verschwinden, z. B. ist $\varphi_1(A) B \varphi_2(A) B = \varphi_1(A) \varphi_2(A) B^2 = 0$. Multiplicirt man die Form auf der rechten Seite noch mit $\sum x_\lambda \varphi_\lambda(A)$, so ergibt sich nach (5.)

$$\sum x_\lambda \varphi_\lambda(A) + y(\varphi_1(A) B + \varphi_2(A) B + \cdots + \varphi_m(A) B).$$

Nach (4.) ist folglich

$$(7.) \quad (\sum x_\lambda \varphi_\lambda(A)) \Pi(x_\lambda E + y \varphi_\lambda(A) B) = (y B + \sum x_\lambda \varphi_\lambda(A)) \Pi(x_\lambda),$$

und daher sind auch die Determinanten dieser beiden Formen einander gleich. Die Determinante von $x_\lambda E + y \varphi_\lambda(A) B$ ist die (homogen gemachte) charakteristische Function von $-\varphi_\lambda(A) B$, also eine ganze homogene Function n^{ten} Grades von x_λ und y , worin der Coefficient von x_λ^n gleich 1 ist. Die Determinante von $\sum x_\lambda \varphi_\lambda(A)$ ist nach Satz IV ein Product von n Factoren $\sum x_\lambda \varphi_\lambda(\alpha_\lambda)$. Sie verschwindet nicht identisch, weil sie nach (4.) für $x_1 = x_2 = \cdots = x_m = 1$ den Werth 1 hat. Folglich ist auch die Determinante der Form $y B + \sum x_\lambda \varphi_\lambda(A)$ von Null verschieden und ein Product von n linearen Functionen der Variablen x_1, x_2, \dots, x_m und y . Setzt man $x_\lambda = x \alpha_\lambda - r$, so wird nach (4.) und (6.)

$$\sum x_\lambda \varphi_\lambda(A) = x \sum \alpha_\lambda \varphi_\lambda(A) - r E = x A - r E + x A_0.$$

Da aber A_0 mit $x A + y B - r E$ vertauschbar ist und $A_0^n = 0$ ist, so ist nach § 2 die Determinante von $x A + y B - r E + x A_0$ gleich der von $x A + y B - r E$. Diese ist also ein Product von n linearen Functionen von x, y und r . Damit ist der Satz V bewiesen, aus dem dann der allgemeinere Satz III folgt.

§ 4.

Seien A_1, A_2, \dots, A_m m Formen, von denen je zwei vertauschbar sind. Sind für $\gamma = 1, 2, \dots, m$

$$a_{\alpha\beta\gamma} \quad (\alpha, \beta = 1, 2, \dots, n)$$

die Elemente von A_γ , so folgt aus $A_\gamma A_\delta = A_\delta A_\gamma$

$$(1.) \quad \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\gamma} a_{\lambda\beta\delta} = \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\delta} a_{\lambda\beta\gamma}.$$

Dann ist, wenn x_1, x_2, \dots, x_m und r Variable sind,

$$(2.) \quad \left| \sum_{\gamma} A_{\gamma} x_{\gamma} - rE \right| = \prod_{\kappa} (r_{\kappa}^{(1)} x_1 + \dots + r_{\kappa}^{(m)} x_m - r),$$

wo $r_{\gamma}^{(1)}, r_{\gamma}^{(2)}, \dots, r_{\gamma}^{(n)}$ die Wurzeln der charakteristischen Gleichung von A_{γ} sind. Ist

$$A = \sum_{\gamma} A_{\gamma} x_{\gamma}, \quad a_{\alpha\beta} = \sum_{\gamma} a_{\alpha\beta\gamma} x_{\gamma},$$

so sind

$$(3.) \quad r^{(n)} = \sum_{\gamma} r_{\gamma}^{(n)} x_{\gamma}$$

die Wurzeln von A . Durch die Formel (2.) sind die Wurzeln der Formen A_1, A_2, \dots, A_m und A einander in bestimmter Weise zugeordnet, und um für dies Entsprechen eine bequeme Ausdrucksform zu haben, will ich $r_{\gamma}^{(n)}$ (resp. $r^{(n)}$) die n^{te} Wurzel von A_{γ} (resp. von A) nennen. Ist dann $f(u_1, u_2, \dots, u_m)$ eine Function von u_1, u_2, \dots, u_m , so ist $f(r_{\kappa}^{(1)}, r_{\kappa}^{(2)}, \dots, r_{\kappa}^{(m)})$ die n^{te} Wurzel der Form $f(A_1, A_2, \dots, A_m)$.

Durch Coefficientenvergleichung ergibt sich aus (2.)

$$\sum_{\kappa} r^{(n)} = \sum_{\alpha} a_{\alpha\alpha} = \sum_{\alpha, \lambda} a_{\alpha\alpha\lambda} x_{\lambda}$$

und

$$\sum_{\kappa, \lambda} r_{\kappa}^{(n)} r_{\lambda}^{(n)} = \sum_{\alpha, \beta} (a_{\alpha\alpha} a_{\beta\beta} - a_{\alpha\beta} a_{\beta\alpha}) = \sum_{\alpha, \beta} \left(\sum_{\kappa} a_{\alpha\alpha\kappa} x_{\kappa} \right) \left(\sum_{\lambda} a_{\beta\beta\lambda} x_{\lambda} \right) - \left(\sum_{\kappa} a_{\alpha\beta\kappa} x_{\kappa} \right) \left(\sum_{\lambda} a_{\beta\alpha\lambda} x_{\lambda} \right),$$

und mithin ist

$$(4.) \quad \sum_{\kappa} (r^{(n)})^2 = \sum_{\alpha, \beta, \kappa, \lambda} a_{\alpha\beta\kappa} a_{\beta\alpha\lambda} x_{\kappa} x_{\lambda}.$$

Setzt man also

$$(5.) \quad \sum_{\alpha, \beta} a_{\alpha\beta\kappa} a_{\beta\alpha\lambda} = c_{\kappa\lambda} = c_{\lambda\kappa}$$

so ist

$$(6.) \quad \sum_{\kappa} (r^{(n)})^2 = \sum_{\alpha, \beta} c_{\alpha\beta} x_{\alpha} x_{\beta},$$

also

$$(7.) \quad c_{\alpha\beta} = \sum_{\kappa} r_{\alpha}^{(n)} r_{\beta}^{(n)}.$$

Nun füge ich zu den bisher allein gemachten Voraussetzungen (I.) noch die weitere Annahme hinzu, dass $m = n$ ist, und dass die Grössen

$$(8.) \quad a_{\alpha\beta\gamma} = a_{\alpha\gamma\beta}$$

bei Vertauschung der beiden letzten Indices ungeändert bleiben. Dann sind die Elemente $g_{\beta\sigma}$ der Form $A_\beta A_\gamma = A_\gamma A_\beta$ gleich

$$g_{\beta\sigma} = \sum_{\alpha} a_{\beta\alpha\beta} a_{\alpha\sigma\gamma} = \sum_{\alpha} a_{\beta\alpha\gamma} a_{\alpha\sigma\beta}.$$

Da der erste Ausdruck bei Vertauschung von σ und γ ungeändert bleibt, so gilt dasselbe von dem zweiten. Mithin ist auch

$$g_{\beta\sigma} = \sum_{\alpha} a_{\beta\alpha\sigma} a_{\alpha\sigma\gamma} = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} a_{\beta\sigma\alpha},$$

also

$$(9.) \quad A_\beta A_\gamma = A_\gamma A_\beta = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} A_\alpha.$$

Nach Satz III ist die x^{te} Wurzel von $\sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} A_\alpha$ gleich $\sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} r_\alpha^{(x)}$ und die von $A_\beta A_\gamma$ gleich $r_\beta^{(x)} r_\gamma^{(x)}$, und mithin folgt aus (9.)

$$(10.) \quad r_\beta^{(x)} r_\gamma^{(x)} = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} r_\alpha^{(x)}.$$

Die Gleichungen

$$(11.) \quad r_\beta r_\gamma = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} r_\alpha$$

zwischen den Unbekannten r_1, r_2, \dots, r_n haben also n Systeme von Lösungen

$$(12.) \quad r_1 = r_1^{(x)}, r_2 = r_2^{(x)}, \dots, r_n = r_n^{(x)} \quad (x = 1, 2, \dots, n)$$

und weiter keine, wenn man von der Lösung $r_1 = r_2 = \dots = r_n = 0$ absehen, falls sie nicht unter (12.) enthalten ist. Denn setzt man $\sum_{\gamma} r_\gamma x_\gamma = r$, so ist

$$(13.) \quad r_\beta r = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta} r_\alpha.$$

Folglich verschwindet die Determinante

$$|A - rE| = \prod_x (r_1^{(x)} x_1 + \dots + r_n^{(x)} x_n - r),$$

also ist $r = \sum_{\gamma} r_\gamma x_\gamma$ einer der n Functionen $\sum_{\gamma} r_\gamma^{(x)} x_\gamma$ gleich, oder es besteht eine der n Gleichungen (12.). So ergibt sich zunächst der folgende Satz, der sich von allen bisher auf diesem Gebiete erhaltenen Resultaten dadurch unterscheidet, dass in seinen Voraussetzungen keine Ungleichheit vorkommt:

VIII. *Befriedigen die n^3 Grössen $a_{\alpha\beta\gamma}$ die Gleichungen*

$$a_{\alpha\beta\gamma} = a_{\alpha\gamma\beta}, \quad \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\gamma} a_{\lambda\beta\delta} = \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\delta} a_{\lambda\beta\gamma},$$

so genügen die Coefficienten der linearen Factoren, in die sich die Determinante

$$\left| \sum_{\gamma} a_{\alpha\beta\gamma} x_{\gamma} - r e_{\alpha\beta} \right| = \prod_x (r_1^{(x)} x_1 + \dots + r_n^{(x)} x_n - r)$$

zerlegen lässt, sämtlich den Gleichungen

$$r_{\beta} r_{\gamma} = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} r_{\alpha}$$

und sind die einzigen Lösungen derselben.

Nach Formel (7.) ist nun weiter

$$(14.) \quad |c_{\alpha\beta}| = |r_{\alpha}^{(x)}|^2,$$

und daraus folgt der durch seine Praecision ausgezeichnete Satz von DEDEKIND:

IX. Genügen die n^3 Grössen $a_{\alpha\beta\gamma}$ den Gleichungen

$$a_{\alpha\beta\gamma} = a_{\alpha\gamma\beta}, \quad \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\gamma} a_{\lambda\beta\delta} = \sum_{\lambda} a_{\alpha\lambda\delta} a_{\lambda\beta\gamma},$$

und ist die aus den Grössen

$$c_{\alpha\lambda} = \sum_{\alpha, \beta} a_{\alpha\beta\alpha} a_{\beta\alpha\lambda} = \sum_{\alpha, \beta} a_{\alpha\alpha\beta} a_{\beta\beta\lambda}$$

gebildete Determinante n^{ten} Grades von Null verschieden, so haben die Gleichungen

$$r_{\beta} r_{\gamma} = \sum_{\alpha} a_{\alpha\beta\gamma} r_{\alpha}$$

genau n verschiedene Lösungen $r_{\alpha} = r_{\alpha}^{(x)}$, und die aus diesen Lösungen gebildete Determinante n^{ten} Grades ist von Null verschieden.

Ist $|r_{\alpha}^{(x)}| = 0$, so kann man n Grössen x_1, x_2, \dots, x_n , die nicht alle Null sind, so bestimmen, dass die n Grössen (3.), die Wurzeln der charakteristischen Gleichung von A , sämtlich verschwinden, und mithin verschwindet eine Potenz dieser Form A . Die nothwendige und hinreichende Bedingung für das Verschwinden jener Determinante besteht also darin, dass es in der Formenschaar $\sum A_{\gamma} x_{\gamma}$ eine Form giebt, von der eine Potenz Null ist, ohne dass sie selbst Null ist (vergl. WEIERSTRASS, a. a. O. S. 402).

Ist $|r_{\alpha}^{(x)}|$ von Null verschieden, so sei $(s_{\alpha}^{(x)})$ das complementäre System zu $(r_{\alpha}^{(x)})$, d. h. das conjugirte System des inversen, also wenn $e_{\alpha\beta}$ die Elemente von E sind,

$$(15.) \quad \sum_x r_{\alpha}^{(x)} s_{\beta}^{(x)} = e_{\alpha\beta}, \quad \sum_{\alpha} r_{\alpha}^{(x)} s_{\alpha}^{(x)} = e_{x\lambda}.$$

Dann folgt aus (10.) die Gleichung

$$(16.) \quad a_{\alpha\beta\gamma} = \sum_x s_{\alpha}^{(x)} r_{\beta}^{(x)} r_{\gamma}^{(x)}$$

und

$$(17.) \quad s_{\alpha}^{(x)} r_{\gamma}^{(x)} = \sum_{\beta} a_{\alpha\beta\gamma} s_{\beta}^{(x)},$$

also auch

$$(18.) \quad s_{\alpha}^{(n)} r^{(n)} = \sum_{\beta} a_{\alpha\beta} s_{\beta}^{(n)}.$$

Durch diese Gleichungen sind daher die Verhältnisse der n Grössen

$$s_1^{(n)}, s_2^{(n)}, \dots, s_n^{(n)}$$

vollständig bestimmt. Jeder Wurzel r der Gleichung $|A-rE| = 0$ entsprechen so n Grössen $s_1, s_2 \dots s_n$, deren Verhältnisse durch die Gleichungen

$$(19.) \quad s_{\alpha} r = \sum_{\beta} a_{\alpha\beta} s_{\beta}$$

bestimmt sind. Sei

$$(20.) \quad |r e_{\alpha\beta} - a_{\alpha\beta}| = \varphi(r),$$

und sei in dieser Determinante die dem Elemente $r e_{\alpha\beta} - a_{\alpha\beta}$ entsprechende Unterdeterminante gleich $\varphi_{\alpha\beta}(r)$. Ist dann r eine Wurzel der Gleichung $\varphi(r) = 0$, so folgt aus den Gleichungen (13.) und (19.), dass $\varphi_{\alpha\beta} = \rho r_{\alpha} s_{\beta}$ ist, wo ρ von α und β unabhängig ist. Nun ist aber $\varphi'(r) = \sum \varphi_{\alpha\alpha}$ und nach (15.) ist $\sum r_{\alpha} s_{\alpha} = 1$. Mithin ist $\rho = \varphi'(r)$, also

$$(21.) \quad \varphi_{\alpha\beta}(r) = \varphi'(r) r_{\alpha} s_{\beta}.$$

Bedeutet nun wieder r eine Unbestimmte, so ergibt sich durch Partialbruchzerlegung

$$\frac{\varphi_{\alpha\beta}(r)}{\varphi(r)} = \sum_{\kappa} \frac{\varphi_{\alpha\beta}(r^{(\kappa)})}{\varphi'(r^{(\kappa)})} \frac{1}{r - r^{(\kappa)}}.$$

Mithin ist in der Determinante (20.)

$$(22.) \quad \varphi_{\alpha\beta}(r) = \varphi(r) \sum_{\kappa} \frac{r_{\alpha}^{(\kappa)} s_{\beta}^{(\kappa)}}{r - r^{(\kappa)}}$$

die dem Elemente $r e_{\alpha\beta} - a_{\alpha\beta}$ entsprechende Unterdeterminante.

Ist $r_{\alpha}^{(n)}$ irgend ein System von n^2 Grössen, dessen Determinante nicht verschwindet, so stellen, wie DEDEKIND a. a. O. S. 146 bemerkt, die durch die Gleichungen (16.) definirten Ausdrücke $a_{\alpha\beta\gamma}$ das allgemeinste System von Grössen dar, die den Bedingungen des Satzes IX genügen.

Jahresbericht über die Thätigkeit des Kaiserlich Deutschen archaeologischen Instituts.

VON ALEXANDER CONZE.

Im Rechnungsjahre 1895/96 fand die jährliche ordentliche Gesamtsitzung der Centraldirection am 17. bis 20. April 1895 statt. Es nahmen an ihr Theil die HH. CONZE, HIRSCHFELD, KEKULE VON STRADONITZ, KIEPERT, KIRCHHOFF, LOESCHCKE, MICHAELIS, SCHÖNE; verhindert waren die HH. CURTIUS, KRÜGER und OVERBECK. In dieser Versammlung wurden dem Statute gemäss vornehmlich die Stipendienbewerbungen erledigt, die Berichte des Generalsecretars und der Secretariate in Rom und Athen, sowie die der Leiter wissenschaftlicher Unternehmungen des Instituts entgegengenommen, die Wahl von Mitgliedern vollzogen und der Finanzplan für das Jahr festgestellt.

Als Mitglied der Centraldirection wurde an Stelle des verstorbenen Hrn. VON BRUNN Hr. VON CHRIST in München gewählt, als dieser aber auf telegraphische Mittheilung ablehnte, anstatt seiner Hr. ZANGEMEISTER in Heidelberg, welcher die Wahl angenommen hat.

Zu Ehrenmitgliedern des Instituts wurden gewählt die HH. HUMBERT in Berlin und FÜRST VON RADOLIN in Petersburg, zu ordentlichen Mitgliedern die HH. DUCHESNE in Rom, ERMAN, HILLER VON GÄRTRINGEN, KALKMANN in Berlin, JULIUS LANGE in Kopenhagen, ERICH PERNICE in Berlin, FLINDERS PETRIE in London, WINNEFELD, damals in Berlin, jetzt in Münster, ferner zu correspondirenden Mitgliedern die HH. AMELUNG in Rom, ASKITIS in Chalki, CANTARELLI in Rom, CART in Lausanne, CASILLI in Rhodus, CUMONT in Gent, DISSARD in Lyon, FÜHRER in München, HALIL EDHEM EFFENDI in Constantinopel, HOLLEAUX in Lyon, KALINKA in Constantinopel, ALFRED KÖRTE, damals in Constantinopel, jetzt in Bonn, MANOLAKAKIS in Karpathos, MARIANI in Rom, NOACK in Darmstadt, PATON in Grandhome, Aberdeenshire, PATRONI in Sytacus, SARIDAKIS in Rhodus, SAVIGNONI in Rom, SPAGNUOLO in Verona, VAGLIERI in Rom und WIDE in Lund.

Das Auswärtige Amt verlieh entsprechend den in der Gesamtsitzung beschlossenen Vorschlägen der Centraldirection die Stipendien

für 1895/96 den HH. DRAGENDORFF, FREDRICH, SCHRADER und WIEGAND, sowie das für christliche Archaeologie dem Hrn. CARL SCHMIDT.

Am 4. Februar d. J. beglückwünschte die Centraldirection ihr Mitglied Hrn. KIRCHHOFF zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubilaeums.

Durch den Tod verlor das Institut zwei langjährige Mitglieder der Centraldirection, die HH. KRÜGER († 17. Januar 1896) und OVERBECK († 8. November 1895), das letzte Ehrenmitglied der Centraldirection Hrn. FIORELLI († 29. Januar 1896), das Ehrenmitglied Freiherrn VON MORPURGO († 9. März 1896), die ordentlichen Mitglieder HH. GEFFROY († 14. August 1895), GUSTAV HIRSCHFELD († 20. April 1895), G. JATTA († 24. December 1895), NEGRI († 18. Februar 1896) und Sir GEORGE SCHARF († 19. April 1895), die correspondirenden Mitglieder HH. Duca S. CASTROMEDIANO († 26. August 1895), ERNST EICHLER, welcher lange Jahre hindurch seine künstlerische Kraft in den Dienst der Institutsunternehmungen gestellt hatte († 7. December 1895), GIRBAL († 19. Februar 1896), KELLER († 28. April 1895), D. KOKIDIS († 6. März 1896), G. MÜLLER-Turin († 13. Juli 1895), PASCALE († 8. October 1895) und RADIMSKY († 27. October 1895).

Die in Berlin erscheinenden periodischen Schriften wurden auch in diesem Jahre vom Generalsecretar unter Beistand des Hrn. KOEPP herausgegeben. Zu einem neuen Hefte der »Antiken Denkmäler«, dem dritten des zweiten Bandes, wurde der Anfang gemacht mit Herstellung einer Chromolithographie und eines Lichtdrucks nach neuen klazomenischen bemalten Thonsarkophagen in den Königlichen Museen hier und mit der Fortführung von Zeichnungen korinthischer Pinakes ebenfalls in den Königlichen Museen. Der 10. Band des »Jahrbuchs« mit dem »Anzeiger« erschien, ihm wie auch den römischen und athenischen »Mittheilungen« beigegeben das alle fünf Jahre neu herzustellende Verzeichniß der Institutsmitglieder. Ein viertes »Ergänzungsheft« der Jahrbücher wurde in der Drucklegung begonnen, eine gemeinsame Arbeit der HH. CICHORIUS, HUMANN, JUDEICH, WINTER über »Hierapolis Phrygiae«. CARL HUMANN's Antheil ist die letzte gedruckte Arbeit, welche er noch selbst erledigt hat. Er sollte das Jahr, über welches hier berichtet wird, nicht lange überleben.

Der zweite Theil der »Architektonischen Studien« von SERGIUS IWANOFF, Pompejanisches enthaltend, ist mit einem Texte von Hrn. MAU erschienen. Das dritte Heft., welches Aufnahmen und Restaurationen der Caracalla-Thermen bringt, das letzte der Reihe, ist in der Herstellung der Tafeln bereits weit vorgeschritten. Mit ihm wird das Institut die ihm testamentarisch aufgegebenen Publications-Verpflichtungen erfüllt haben.

Mit Genehmigung und mit Unterstützung der Generalverwaltung der Königlichen Museen ist ein vollständiges Exemplar aller beim Institute ausgeführten und käuflichen photographischen Aufnahmen in der Bibliothek der Königlichen Museen zur Aufstellung und damit zur Benutzung hier arbeitender Fachgenossen gebracht.

Hr. ROBERT hat die Ausarbeitung des Textes zu Band III, 1 der »Antiken Sarkophage« so weit gefördert, dass der erste Theil des Manuscripts im Januar der Verlagshandlung übergeben werden konnte und dass der Rest im Sommer d. J. wird geliefert werden können. Wir dürfen daher dem Erscheinen des Theilbandes, dessen Tafeln fertig sind, im laufenden Jahre entgegensehen. Zu Revisionen hat Hr. ROBERT auf der Königlichen Bibliothek in Berlin gearbeitet und am Schlusse des Rechnungsjahres eine Reise nach Rom angetreten. Zur Vermehrung des Apparats haben die HH. AMELUNG und BULLE beigetragen; manchen Ertrag verspricht ferner ein in Halle in Privatbesitz von Hrn. ROBERT aufgefundenes Skizzenbuch aus der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

Die Arbeiten für die Sammlung und Herausgabe der »Antiken Terracotten« sind unter Leitung des Hrn. KEKULE VON STRADONITZ auf die Fertigstellung des Typenkatalogs und des die römischen Thonreliefs enthaltenden Theiles gerichtet gewesen. Den Typenkatalog hat Hr. WINTER zu etwa einem Drittel druckfertig hergestellt, 204 Seiten, welche jedesmal zusammengehörige Abbildungen und zugehörigen Text enthalten. Die Gesamtzahl der Seiten des Ganzen wird vermuthlich geringer ausfallen als im vorigen Jahresberichte, bevor man hinreichend weit mit den Zusammenstellungen vorgeschritten war, veranschlagt worden ist. Der Druck des Textes zu dem von Hrn. VON RÖHDEN besorgten Relieftheile hat wider Verhoffen noch nicht beginnen können, die Tafelvorlagen liegen zu zwei Bänden, von 76 und 69 Tafeln, geordnet vor.

Der Druck des Textes des Hrn. G. KÖRTE zu dem in seinen Tafeln längst fertigen Bande II, 2 der »Etruskischen Urnen« ist so weit vorgeschritten, dass der Halbband binnen Kurzem wird erscheinen können.

Die vorläufige Vollendung der mit Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin erscheinenden Fortsetzung der GERHARD'schen Sammlung »Etruskischer Spiegel« hat Hr. G. KÖRTE nicht so schnell erreichen können, wie nach dem vorjährigen Jahresberichte zu erwarten war. Heft 14 wird aber binnen Kurzem ausgegeben werden können, und die zwei dann noch übrig bleibenden Hefte ist Hr. KÖRTE bestrebt im laufenden Jahre erscheinen zu lassen.

Hr. LOESCHKE war durch seine Betheiligung an den Arbeiten der Reichs-Limes-Commission das Jahr hindurch derartig in Anspruch

genommen, dass die von ihm unternommene Sammlung der »Chalkidischen Vasen« nur durch Vermehrung des Materials aus Berlin, Brüssel und Oxford einen Fortschritt hat machen können.

Für die Neuausgabe der *Statue antiche* von ALDROVANDI hat die Centraldirection sich mit Hrn. SCHREIBER über eine Beschränkung der dazu noch erforderlichen Vorarbeiten geeinigt. Deren Erledigung wird Hr. SCHREIBER aber nicht vor dem Ende des laufenden Jahres näher treten können.

Hr. VON DOMASZEWSKI war an einer erheblichen Förderung der vom Institute unterstützten Sammlung von römischen Reliefs mit militärischen Darstellungen durch seine Bethheiligung an der Aufnahme und Bearbeitung der Reliefs der Marcus-Säule gehindert.

Die Arbeiten für die unter Leitung der HH. CURTIUS und KAUPERT mit Unterstützung des Königlich Preussischen Unterrichts-Ministeriums und des grossen Generalstabes erscheinenden »Karten von Attika« waren auf Herstellung der Generalkarte im Maassstabe 1 : 100000 gerichtet. Es wird beabsichtigt, im Herbst d. J. eine erste Lieferung von vier Theilblättern herauszugeben.

Von dem im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien und mit Unterstützung des Instituts erscheinenden »Attischen Grabreliefs« der HH. CONZE, MICHAELIS, POSTOLAKKAS, VON SCHNEIDER, LÖWY und BRÜCKNER ist die siebente Lieferung, wie immer 25 Tafeln mit Text umfassend, erschienen. Die achte Lieferung ist der Vollendung im Drucke nahe, die neunte und zehnte sind im Manuscript und in den Tafeln erheblich gefördert. Zu dem, was erreicht wurde, hat die äusserst dankenswerthe Mitwirkung des Hrn. WOLTERS und jüngerer Institutsgenossen in Athen wiederum sehr erheblich beigetragen.

Hr. KIESERITZKY hat die Arbeiten zur Herausgabe der »Südrussisch-griechischen Grabreliefs« gegen amtliche Verpflichtungen zurückstellen müssen, welche ihm erst im laufenden Jahre gestatten dürften, an die Fertigstellung des Manuscripts Hand zu legen.

Der seit längerer Zeit unterbrochene Druck des 8. Bandes der »Ephemeris epigraphica« ist wieder aufgenommen worden. Ein umfangreicher Nachtrag des Hrn. HÜBNER zu dem Supplementbande der spanischen Inschriften und der Index werden den Band abschliessen.

Bei der römischen Abtheilung des Instituts nahmen die Publicationen ihren Fortgang mit Erscheinen des 10. Bandes der »Mittheilungen«, ebenso die Sitzungen, an welchen sich bei längerem Aufenthalte in Rom Hr. MOMMSEN mehrfach auch mit Vorträgen theilte. Auch die Führungen und Vorträge beider Herren Secretare

fanden so, wie üblich, statt, und Hr. MAU wiederholte seinen Cursus in Pompeji im Juli. Gemeinsame Studienausflüge wurden gemacht nach der Hadrians-Villa bei Tivoli, nach Ostia und nach dem durch die Ausgrabung seines Tempels bekannt gewordenen Orte Conca (Satricum).

Zum fünften Male und wieder mit wesentlich gleichem Programme widmeten sich ferner die Herren Secretare PETERSEN und HÜLSEN, für Neapel und Pompeji auch Hr. MAU, einem Cursus für deutsche Gymnasiallehrer, der vom 12. October bis 7. November stattfand. Es waren von deutschen Staaten vertreten Preussen mit fünf, Bayern, Sachsen und Württemberg mit je zwei Theilnehmern und Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, Oldenburg, Braunschweig, Sachsen-Altenburg, Anhalt, Reuss ä. L., Hamburg und Elsass-Lothringen mit je einem Theilnehmer.

Die Thätigkeit des ersten Secretars war fast das ganze Jahr hindurch in erster Linie in Anspruch genommen durch das bereits im vorigen Jahresberichte seinem Beginne nach und in seinem Verhältnisse zum Institut erwähnte Unternehmen der Aufnahme und Herausgabe der Reliefs der Marcus-Säule. Die Königlich Italienische Regierung liess im April v. J. mit der Herstellung des Gerüstes beginnen, wodurch sie wie durch Betheiligung des Hrn. CALDERINI und sonst in jeder nur zu wünschenden Weise das Unternehmen unterstützte. Sobald das Wetter es erlaubte, folgten die Aufnahmen der Photographien durch Hrn. ANDERSON, gleichzeitig mit ihnen die Revisionen der Reliefs durch die HH. PETERSEN und VON DOMASZEWSKI. Ausgewählte Theile der Reliefs wurden noch geformt, und mit Beginn des September war die ganze Arbeit an der Säule selbst beendet. Es schlossen sich sofort die Schritte zur Herausgabe an, für welche Hr. PETERSEN den beschreibenden Theil übernommen hat, während Hr. MOMMSEN eine historische Einleitung, Hr. CALDERINI die Aufnahme und Erläuterung der Architektur der Säule, Hr. VON DOMASZEWSKI die historische Erklärung der Reliefs beitragen wird und die Tafeln in der vormals FR. BRUCKMANN'schen Verlagsanstalt in München ausgeführt werden. Das Werk soll im laufenden Jahre erscheinen.

Bei einer derartig ungewöhnlich starken Inanspruchnahme des ersten Secretars hätte die Beschreibung vaticanischer Sculpturen kaum fortschreiten können ohne das dankenswerthe Eintreten des Hrn. AMELUNG, welcher sich dieser Aufgabe freiwillig widmete.

Der zweite Secretar, Hr. HÜLSEN, arbeitete ebenfalls neben seiner laufenden amtlichen Thätigkeit für die grosse, stets vom Institute wie eine eigene angesehene Unternehmung der Königlichlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin, das Corpus inscriptionum latinarum, insbesondere für die Nachträge zu dem die Stadtrömischen Inschriften enthaltenden Bande VI.

Die Anschaffungen für die römische Instituts-Bibliothek waren durch die Lage des Bibliotheksfonds gehemmt, aber Schenkungen wurden uns auch diesmal zu Theil, so dass im Ganzen ein Zuwachs von 201 Nummern zu verzeichnen ist, darunter allerdings sehr viel nur kleine Schriften und Sonderabdrücke. Umfangreiche Zuwendungen werden verdankt der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, der Centraldirection der Monumenta Germaniae, der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu Wien, der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Budapest, dem Königlich italienischen und dem französischen Unterrichtsministerium, ferner den HH. BUSIRI-VICI und WILPERT in Rom, CREPELLANI in Modena und NICOLAS DUMBA in Wien.

Für die Herstellung des Realkatalogs der römischen Bibliothek war Hr. MAU fortgesetzt thätig, indem er die systematische Ordnung der Zettel weiterführte, für einzelne Abschnitte beendete.

Das Secretariat in Athen gab von seinen »Mittheilungen« Band 20 heraus und liess die Herstellung der fünfjährigen Register zu dieser Zeitschrift beginnen. Die Herausgabe der Funde vom thebanischen Kabirenheiligthume stockte anderen Obliegenheiten gegenüber, welche aber im laufenden Jahre der Fortführung der Arbeit nicht mehr im Wege sein dürften. In die »Mittheilungen« hat der Bericht unserer schwedischen Fachgenossen, der HH. WIDE und KJELLBERG, über ihre Ausgrabungs-Untersuchung in Kalauria Aufnahme finden können, wobei wir den Herren für das dem Institute erwiesene Entgegenkommen zu Danke verpflichtet bleiben.

Die Sitzungen fanden unter Leitung der Secretare, der HH. DÖRPFELD und WOLTERS, mit reger Betheiligung von Besuchern verschiedener Nationen statt; insbesondere hat uns die Arbeitsgemeinschaft mit der Kaiserlich und Königlich Österreichisch-Ungarischen Station, welche Hr. WILHELM vertrat, zum Besten der Sache gefördert. Auch die Vorträge der Secretare vor den Bauten und in den Museen nahmen ihren Fortgang, die des zweiten Secretars in dreifacher Weise, indem einmal eine etwa vierzehntägige Periegesee für den weiteren Kreis von Alterthumsforschern und Freunden stattfand, sodann Vorträge für einen engeren Kreis und Übungen nur für die Stipendiaten abgehalten wurden.

Im April und Mai haben wieder die Studienreisen in den Peloponnes mit Hinzunahme von Delphi und die Insel- und Küstenreise, welche dieses Mal bis Troja ausgedehnt wurde, stattgefunden. Die Führung hatte beide Male Hr. DÖRPFELD, aber Hr. WOLTERS nahm auch an der einen Hälfte der Inselreise Theil. Ausserdem benutzte Hr.

WOLTERS einen Theil seines Urlaubs im Juli und August zu einem Studienaufenthalte in Italien.

Unter den wissenschaftlichen Unternehmungen des athenischen Secretariats standen auch in diesem Jahre die von Hrn. DÖRPFELD fortgesetzte Ausgrabung in Athen und die von Hrn. WOLTERS geleitete Bearbeitung der auf der Akropolis gefundenen Vasen im Vordergrund.

Die Geldmittel zu der Ausgrabung, für welche das Institut über entsprechende Fonds nicht verfügt, verdanken wir wiederum der Liberalität dieses Mal folgender deutscher Gönner: Der Hr. Reichskanzler, Hr. Dr. BAMBERGER in Berlin, Frl. DABIS in London, HH. DELBRÜCK, LEO und Co. in Berlin, Hr. Geheimer Commerzienrath KRUPP in Essen, Hr. Commerzienrath LEHMANN in Halle, Hr. FRANZ Freiherr VON LIPPERHEIDE in Berlin, Hr. Prof. MARTIUS in Bonn, Hr. Geheimer Commerzienrath E. VON MENDELSSOHN, HH. FRANZ und ROBERT VON MENDELSSOHN in Berlin, Hr. Geheimer Commerzienrath VON MEVISSEN in Köln, Hr. R. MOSSE in Berlin, Hr. Geheimer Commerzienrath VON PFLAUM in Stuttgart, Hr. Prof. PREUNER in Greifswald, Hr. Prof. SCHULTZE in Bonn, Hr. Geheimer Commerzienrath SIEGLE in Stuttgart, die WEIDMANN'sche Buchhandlung in Berlin, Hr. Oberpraesident VON WILAMOWITZ-MÖLLENDORFF in Posen, Hr. Consul ZUNTZ in Bonn. Hierzu kam ein schon im vorigen Jahresberichte erwähnter, damals noch unverwendet gebliebener Beitrag, welchen die englische Archaeologin Miss JANE HARRISON unaufgefordert geleistet hatte.

Es standen im Ganzen 18500 Mark zur Verfügung, welche bei der Legationscasse eingezahlt sind und dort verrechnet werden. Die Arbeiten begannen am 1. November mit der Aufdeckung des Westabhanges des Areopags, sie wandten sich dann weiter nach Süden zu gründlicher bleibender Freilegung der in den vorigen Jahren aufgedeckten antiken Strasse und der Wasserleitung, sie wurden auch, aber bei dort gründlicher Zerstörung der antiken Reste ohne besonderen Erfolg, gegen die Höhe der Pnyx hinaufgeführt, kehrten dann noch einmal an den Westabhang des Areopags zurück und wurden endlich in die Einsenkung zwischen der Höhe des sogenannten Theseustempels und dem Areopag, in die heutige Poseidonstrasse, gerichtet, wo Hr. DÖRPFELD die Hallen am alten Stadtmarkte ansetzen zu dürfen und dafür durch die Ausgrabung auf zwei Grundstücken einen Anhalt gefunden zu haben glaubt. Die eingehenden Berichte des Hrn. DÖRPFELD selbst erscheinen in den athenischen Mittheilungen des Instituts. So verschieden auch bei der Unklarheit, welche über Hauptpunkte der antiken Stadt-Topographie Athens herrscht, die Ansichten über die bisherigen Funde des Hrn. DÖRPFELD noch ausfallen, darüber ist nur eine Stimme, dass dieser erste energische Versuch, durch

Ausgrabung neue Aufklärung zu schaffen, ein äusserst zweckmässiger und seine Fortsetzung dringend zu wünschen ist. Hierfür möchten wir auf Fortdauer der uns bisher erwiesenen Unterstützung und auch auf das fördernde Entgegenkommen von griechischer Seite rechnen dürfen.

Die Bearbeitung der Akropolisvasen hoffte Hr. WOLTERS durch vollständige Herstellung aller Abbildungen um einen wesentlichen Schritt der Publication näher bringen zu können. Durch die Mitwirkung des Hrn. HARTWIG und die zeichnerische Thätigkeit des Hrn. GILLÉRON und eines jüngeren Künstlers gelang das auch mit den mehr oder weniger umfangreichen Resten von etwa 70 Vasen. Weiter zu kommen muss im laufenden Jahre versucht werden.

Eine kleine Ausgrabung der Reste einer Villa unweit Phaleron wurde durch Hrn. WIEGAND ausgeführt, welcher sonst die Untersuchung der vorpersischen Architekturreste auf der Akropolis mit Erfolg fortsetzen durfte, wofür der griechischen Generalephorie auch an dieser Stelle zu danken ist.

Die zweijährigen Studien des Hrn. ALFRED KÖRTE im nördlichen Kleinasien, welche auf Anregung des athenischen Secretariats durch dankenswertheste Bewilligung der Direction der anatolischen Eisenbahn-Gesellschaft ermöglicht wurden, sind mit dem 1. October v. J. abgeschlossen. Wir richten unseren Dank auch hier an den Vorsitzenden der Direction, Hrn. von KÜHLMANN in Constantinopel. Die Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Reisen und Forschungen hat Hr. KÖRTE in den athenischen Mittheilungen des Instituts begonnen, die Sammlung aller von ihm aufgenommenen Photographien aber dem athenischen Secretariat übergeben.

Der Zuwachs der Bibliothek in Athen belief sich auf rund 200 Nummern, erheblich weniger als im Vorjahre. Die zur Verfügung stehenden Mittel erweisen sich bei der stets wachsenden Benutzung der Bibliothek durch deutsche und fremde Gelehrte immer mehr als unzureichend; um so mehr ist das Institut zu Danke verpflichtet für Schenkungen, namentlich grössere, wie sie eingingen vom Reichsamte des Innern, dem Königlich Preussischen Unterrichtsministerium und der Generalverwaltung der Königlichen Museen zu Berlin, von der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Berlin, der *École Française*, der *American* und *British School* in Athen, der archaeologischen Gesellschaft dort, der *Association pour l'encouragement des études grecques* in Paris, der archaeologischen Gesellschaft in Berlin, der Kaiserlichen Universität zu St. Petersburg, dem Kaiserlich Ottomanischen Museum in Constantinopel, und von Privatgönnern Miss HARRISON, HH. BENNDORF, LATYSHEV, TOCILESCO, TORR u. A. Eine besonders werthvolle Zuwen-

ding fiel durch Frau BURESCH zu, welche den für unsere Bibliothek wünschenswerthen Theil der philologischen Bücher ihres am 2. März d. J. in Athen verstorbenen Gemahls schenkte.

Die Sammlung der photographischen Negative, von welchen Copien abgegeben werden, hat sich wieder erheblich vermehrt.

Der Generalsecretar beendete im ersten Anfange des Rechnungsjahres seine im vorigen Jahresberichte erwähnte Reise nach Griechenland und besuchte im September v. J. die Versammlung deutscher Philologen und Schulmänner zu Köln, wo die Besprechungen über die Beziehungen der Archaeologie zum Gymnasialunterricht, wie sie in Görlitz, München und Wien stattgefunden hatten, noch ein Mal fortgesetzt wurden. Die Mehrzahl der deutschen Regierungen hatte ihr Interesse an diesen auch vom Institut nach wie vor verfolgten Bestrebungen durch Abordnung von Vertretern nach Köln bekundet. Es waren zugegen von Seiten Preussens Hr. DEITERS, von Bayern Hr. ARNOLD, von Württemberg Hr. VON SCHWABE, von Sachsen Hr. PETER, von Baden Hr. WAGNER, von Mecklenburg Hr. KÜHNE, von Hessen Hr. SOLDAN, von Sachsen-Weimar Hr. WENIGER, von Sachsen-Coburg-Gotha Hr. RAUCH, von Braunschweig Hr. DAUBER, von Anhalt Hr. KRÜGER, von Schwarzburg-Sondershausen Hr. FRITSCH, von Bremen Hr. SANDER. Aus Oesterreich war als Vertreter des K. K. Unterrichtsministeriums Hr. VON HARTEL anwesend, als Theilnehmer an den Besprechungen namentlich die HH. HOPPE und SCHEINDLER aus Wien. Vom Institute wurde hierbei ein in der vormals BRUCKMANN'schen Anstalt in München hergestellter Probedruck der bereits im vorigen Jahresberichte erwähnten Wandtafel (Grabstele der Hegeso vom Dipylon in Athen) vorgezeigt und so zweckentsprechend gefunden, dass inzwischen bereits mehr als 300 Bestellungen darauf von deutschen und österreichischen Anstalten eingelaufen sind.

Auch dieses Mal schliessen wir mit unserem Danke an den Verwaltungsrath der Dampfschiffahrts-Gesellschaft des österreichischen Lloyd für die Erleichterungen, welche er den Reisen der Beamten und Stipendiaten des Instituts hat zu Theil werden lassen.

Ausgegeben am 4. Juni.



1896.

XXVII.**SITZUNGSBERICHTE**

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

4. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

Hr. HARNACK las über 'Die pseudojustinische Rede an die Griechen'.

Die Mittheilung folgt umstehend.



Die pseudojustinische „Rede an die Griechen“.

VON ADOLF HARNACK.

Der am 24. August 1870 verbrannte Strassburger Justinocodex (saec. XIII. vel XIV.) enthielt zwei patristische Unica, den Brief an den Diognet und die Oratio ad Graecos. Abschriften des Codex, von Gelehrten des 16. Jahrhunderts besorgt, und eine von Prof. CUNITZ im Jahre 1842 für den Herausgeber der griechischen Apologeten, OTTO, angefertigte Collation ersetzen uns einigermaassen den schweren Verlust¹. Von den genannten beiden Schriften hat der Brief an den Diognet eine besondere Aufmerksamkeit auf sich gezogen und gilt mit Recht als eine hervorragende Schrift des christlichen Alterthums; die wenig umfangreiche Oratio ad Graecos dagegen ist etwas vernachlässigt worden. Das ist wohl begreiflich; denn das Schriftchen bietet in der That, gemessen an den übrigen griechischen Apologien, nicht viel Bemerkenswerthes. Indessen stammt es doch aus der classischen Zeit der christlichen Apologetik und enthält manche originelle Züge, die einer Beachtung würdig sind. Dazu kommt noch ein Anderes: im Jahre 1855 publicirte W. CURETON in seinem Spicilegium Syriacum syrisch (p. 38–42) und englisch (p. 61–69, 99 f.) »Hypomnemata«, die einen griechischen Senator Namens Ambrosius zum Verfasser haben sollen. CURETON erkannte sofort, dass diese »Hypomnemata« nichts Anderes sind als eine Bearbeitung der im Argentoratensis dem Justin beigelegten Griechenrede. Der syrische Codex, aus dem CURETON die Schrift geschöpft hat, ist der Nitriacus Mus. Brit. Add. 14658 (Cod. 987 bei WRIGHT, Catal. of the Syr. Mss. in the Brit. Mus. London 1872, P. III p. 1158) saec. VII., derselbe Codex, dem wir die pseudomelitonische Apologie, den Brief des Mara an Serapion und manches andere Wichtige verdanken. Die CURETON'sche englische Übersetzung hat OTTO zur Recension der Schrift in seiner Ausgabe der griechischen Apologeten herbeigezogen; allein diese Übersetzung ist selbst nicht fehlerfrei, und

¹ Der Codex ist beschrieben von OTTO (Corpus Apolog. Vol. III³ 1879 p. XIII ff., daselbst auch ein Facsimile, welches den Anfang der Oratio ad Graecos enthält), vergl. meine Abhandlung über die Überlieferung der griech. Apologeten i. d. »Texten u. Unters. z. altchristl. Litt.-Gesch.« Bd. I H. I. 2 (1882) S. 79 ff.

Otto hat sie nur eklektisch benutzt, ohne eine pünktliche Untersuchung des Verhältnisses der beiden Texte voranzuschicken. Eine solche ist aber bisher überhaupt noch nicht angestellt worden. Voraussetzung derselben ist eine zuverlässige Einsicht in den syrischen Textbestand. Mein verehrter College, Hr. BAETHGEN, hat die Güte gehabt, die Schrift zum ersten Male ins Deutsche zu übersetzen und mir in Bezug auf alle aufsteigenden Fragen jede gewünschte Auskunft zu geben. Ich lasse im Folgenden erstlich seine Übersetzung sammt seinen Noten abdrucken¹ — Alles, was in dem Syrer Zusatz zum griechischen Text ist, habe ich mit kleineren Typen setzen lassen —, sodann gebe ich eine Recension des griechischen Textes auf Grund des Argentoratensis (G) und des Syrer (S); hieran knüpfe ich Untersuchungen über das Verhältniss von G und S, sowie über die charakteristischen Züge der Schrift, ihre Zeit und ihren Verfasser.

I.

Die syrische Recension.

Hypomnemata, welche geschrieben hat Ambros, ein Oberster Griechenlands, der Christ würd. Und es schriec gegen ihn alle seine Mitsenatoren, und er floh vor ihnen und schrieb [und] zeigte ihren ganzen Wahnsinn. Und im Anfang seiner Worte hob er an und sprach:

1. Glaubst nicht, griechische Männer, dass in unpassender und ungerechtfertigter Weise meine Trennung von eurer Sitte stattgefunden

¹ Hr. BAETHGEN schreibt: »Die deutsche Übersetzung ist so wörtlich wie möglich gehalten. An einigen Stellen lässt sich ein befriedigender Sinn nicht erreichen. Dies liegt theils daran, dass der syrische Text durch Abschreiber corruptirt ist, theils daran, dass der syrische Übersetzer seine griechische Vorlage nicht überall verstanden hat.

Die Handschrift, der CURETON seinen Text entnommen hat, stammt aus dem 7. Jahrhundert. Trotz dieses hohen Alters enthält sie nicht wenige Schreibfehler. Dass griechische Eigennamen unter den Händen eines syrischen Schreibers corruptirt wurden, kann nicht auffallen. Der Text bietet Pelope (= Penelope), Rhna (= Rhea), Philippos statt Pelopiden, Nykurg (= Lykurg), u. s. w. Eine Anzahl von Schreibfehlern in syrischen Worten lässt sich, zum Theil mit Hilfe des Griechen, sicher emendiren (s. etwa 12 Fälle in den unter dem Text der Übersetzung gegebenen Noten). Bei einer weiteren Reihe von Stellen ist es mindestens wahrscheinlich, dass der vorliegende Text corruptirt ist (s. etwa 10 Fälle a. a. O.). Die verhältnissmässig grosse Zahl dieser Fehler macht es wahrscheinlich, dass zwischen der Abfassung der Übersetzung und dem Schreiben unserer Handschrift schon ein längerer Zeitraum lag.

Dass der Übersetzer den griechischen Text nicht überall verstanden hat, ist in sechs Fällen evident (s. u.).

In Bezug auf das Verhältniss der vom Syrer (S) gebotenen Recension zu der des Griechen (G) enthalte ich mich des Urtheils. Ich bemerke nur, dass die Überschüsse bei S mehrfach griechisches Wort- und Satzgepräge durchblicken lassen. Die Annahme, dass diese Überschüsse vom Übersetzer herrühren, ist daher nicht wahrscheinlich.«

hat. Denn ich bin eingetreten in eure ganze Weisheit der Poesie, der Rhetorik und der Philosophie. Und nachdem ich irgend etwas Richtiges nicht gefunden hatte oder der Gottheit Würdiges¹, wollte ich auch in die Weisheit der Christen eintreten² und lernen und sehen, welche³ und wann . . . und was ihre⁴ Neuheit und Fremdheit ist, oder auf welche Nachrichten⁵ vertrauen diejenigen, welche in dieser [Weisheit] unterrichtet werden⁶, um das Wahre zu sagen.

Griechische Männer! Als ich prüfte fand ich nicht irgend eine Thorheit wie bei dem berühmten Homer, welcher sagt in Bezug auf die Kriege zweier Versuche⁷: »wegen Helena gingen viele von den Griechen in Troas zu Grunde fern von ihrer geliebten Heimat«. Denn zuerst sagen sie von Agamemnon, ihrem König, dass er wegen der Brunst⁸ seines Bruders Menelaos und wegen der Heftigkeit seiner Wuth und wegen der Unzählbarkeit seiner Begierde hingehen wollte und die Helena einem aussätzigen Hirten entreissen. Als aber die Griechen im⁹ Kriege gesiegt und Städte verbrannt und Weiber und Kinder in die Gefangenschaft geführt hatten, und das Land angefüllt war mit Blut und die Flüsse angefüllt waren mit Leichnamen, da wurde Agamemnon selbst als gefangen geführt erfunden durch die Liebe zu Briseis. Und Patroklos, heisst es, wurde getödtet, und es trauerte, heisst es, über ihn Achilleus, der Sohn der Göttin Thetis; und Hektor, heisst es, wurde geschleift, und Priamos und Hekuba weinten über den Verlust ihrer Kinder, und Astyanax, heisst es, der Sohn Hektor's, wurde von den Mauern Ilios geworfen, und seine Mutter Andromache trug der grosse Ajax fort, und der welcher der Fortführende war, ging nach kurzer Zeit an Gier zu Grunde¹⁰.

Von den Listen aber des Odysseus, des Sohnes des Laertes und von seinen Morden, wer möchte [davon] erzählen! Denn für hundert und zehn Freier wurde an einem Tage sein Haus ein Grab, und es wurde angefüllt mit Leichen und

¹ θεοπρεπές.

² ἔβη = ἀνελεῖν Coh. ad gent. 8 E Otto³ S. 40.

³ ἴδω = οἴτινες. Das Praedicat hinter »wann« scheint ausgefallen zu sein; vergl. Coh. ad gent. 1 C (OTTO S. 20) εὐδοξέ μοι καλῶς ἔχειν, πρῶτον μὲν τοῖς τῆς θεοσεβείας ἡμῶν τε καὶ ἡμῶν ἐξετάσαι διδασκάλους, οἴτινες καὶ ὅσοι καὶ καθ' οὓς γεγεῖναι χρόνους.

⁴ Nämlich: der christlichen Weisheit.

⁵ CURET. übersetzt: *on what good things*, indem er das Wort für den Plural von *tāb* = »gut« hält. Aber es müsste der Plural des Feminin (*tābāthā*) gebraucht sein (vergl. NÖLDEKE, Syr. Gram. § 201). Es ist *tēb* auszusprechen. Dies Wort steht für *ākōj* (*ἀκοή*) Mt. 4, 24, Mc. 1, 28, 13, 7; für *phēmē* Mt. 9, 26, Luc. 4, 14; für *hchos* Luc. 4, 37; für *lōgos* Luc. 5, 15, und für andere griechische Synonyma.

⁶ οἱ ταύτην παιδενόμενοι.

⁷ Was mit diesem Ausdruck gemeint ist, kann ich nicht sagen. CURETON'S Auskunft, es sei der Krieg gemeint, in dem sowohl Götter wie Menschen thätig waren, scheint mir ungenügend zu sein. Vielleicht steckt in *ἡρωῖς* ein Fehler.

⁸ Statt des überlieferten *ἡρωῖς* (= »wegen des Wahnsinns«) ist auf Grund von G (*ἀκρασία*) zu lesen *ἡρωῖς* (in syrischer Schrift sind die beiden Worte noch ähnllich). Auch unten entspricht griechischem *ἀκρασία* syrisches *ἡρωῖς*.

⁹ Die Präposition *καὶ* scheint vor *καὶ* ausgefallen zu sein.

¹⁰ Falsch CURET.: *and that which had been captured in war after a little while was consumed in lust*. »Der Fortführende«, d. h. der die Andromache in die Gefangenschaft Fortführende, ist Ajax. Die Worte *ἡττηθεὶς ὑπὸ μανίας ἠλώσκειτο* hat S missverstanden.

Blut, er¹, [p. 43] der durch seine Schlechtigkeit Lobpreisungen erwarb, weil er einer höheren Weisheit bar² war, und er, von dem ihr sagt: er schwamm auf dem Meer und hörte³ die Stimme der Sirenen, weil er seine Ohren mit Wachs verstopft hatte. Achillens aber, der Sohn des Peleus, der einen Fluss übersprungen und Troas zerstört⁴ und Hektor getödtet hatte, dieser euer Held wurde ein Slave der Polyxena und wurde von einer todt daliegenden Amazone besiegt; und seine Rüstung zog er aus und Hochzeitskleidung zog er an, und zuletzt wurde er der Liebe geopfert.

2. Dies nun von den Helden. Und es wäre billig⁵, dass ihr Homer überlassen würdet, wenn dein⁶ thörichtes Gerede [nur] so weit gegangen wäre, von Menschen zu erzählen, und nicht auch von Göttern. Denn das auf die Götter Bezügliche schäme ich mich sogar auszusprechen. Denn sehr böse und anstössig⁷ sind die erdachten Worte und widerlegbar und ungläublich und, wenn ich gezwungen werde, lächerlich. Denn lachen muss man, wenn man ihnen naht, und glaubt nicht, wenn man sie hört, Götter nämlich, von denen nicht einer die Gesetze der Rechtschaffenheit und Keuschheit und Schamhaftigkeit bewahrt hat, sondern als Ehebrecher und in Unmässigkeit bewegten sie sich, und wurden des Todes, wie es recht gewesen wäre, nicht schuldig befunden. Denn der Herr der Götter, jener Vater der Götter und Menschen, wie ihr sagt, war nicht bloss ein Ehebrecher, denn das wäre zu wenig gewesen, sondern auch ein Mörder seines Vaters und ein Liebhaber von Knaben. Zuerst nun will ich von dem Ehebruch sprechen, wobei ich mich schäme. Denn der Antiope erschien er als Satyr, und als Gold floss er auf Danae, und ein Stier war er bei Europa und ein Schwan bei Leda. Die Liebe der Semele aber, der Mutter des Dionysos bewies sowohl seine⁸ Brunst als auch die Eifersucht der keuschen Hera. Und den Phryger Ganymedes raubte er als Adler, damit nämlich ein schöner und hübscher Knabe ihm Mundschenk wäre. Es tödtete aber jener Herr der Götter seinen Vater Kronos, damit er seine Herrschaft ergriffe. O wie viele Vorwürfe lasten auf dem Herrn der Götter! und wie vieler Tode ist er schuldig als Ehebrecher und als Magier⁹ und als Knabenliebhaber! Lest dem Herrn der Götter, o griechische Männer, das Gesetz des Vaternordes vor und der Schuld des Ehebruchs und der Schande der Schmutzigkeit der Knabenliebe!

¹ Die Copula in 771 scheint gestrichen werden zu müssen.

² CURET. übersetzt nach der überlieferten Lesart 772: *because through the excess of his cunning he concealed himself*. Statt 772 *absconditus* ist zu lesen 773 *expers*, vergl. G: ἀμοιρος. Übrigens hat der Übersetzer den Satz 771 δὲ ἀγαθῆς φρονήσεως ἀμοιρος ἦν unrichtig zum Vorhergehenden gezogen, wodurch die ganze Pointe verloren gegangen und das Folgende confus geworden ist.

³ Falsch CURET.: *and heard not*.

⁴ Statt 777 *fugit* lies 777 *destruxit*, vergl. G: καταστρέψας.

⁵ Dies ungefähr muss der Sinn des nicht ganz intact erhaltenen Textes sein.

⁶ Statt »dein« war jedenfalls »sein« beabsichtigt.

⁷ σκληροί.

⁸ Text: »ihre.« Jedoch genügt die Tilgung zweier Punkte, um das Masc. herzustellen.

⁹ D. i. Zauberer. Das syr. Wort ist falsch mit den Pluralpunkten versehen.

Wie viele Ehebrecher hat unterwiesen der Herr der Götter, wie viele Knabenliebhaber doch und Magier und Mörder! Denn wenn es sich findet, dass Jemand die Ehe gebrochen¹ hat, so braucht er nicht sterben, denn er hat dies gethan, um dem Herrn der Götter zu gleichen; und wenn es sich findet, dass er ein Mörder ist, so hat er als Entschuldigung den Herrn der Götter; und wenn Jemand ein Magier ist, so hat er es von dem Herrn der Götter gelernt; und wenn [p. 8] er ein Knabenliebhaber ist, so ist der Herr der Götter sein Verteidiger.

Wenn aber Jemand von Heldenkraft reden will, so war Achilleus stärker als der Herr der Götter selbst; denn er tödtete den, der seinen Freund getödtet hatte. Der Herr der Götter aber weinte über seinen sterbenden Sohn Sarpedon, indem er betrübt war. Und Pluto, der ein Gott war, raubte die Kore; die Mutter der Kore aber lief umher und suchte ihre Tochter in allen Einöden. Und Alexander Paris, als er die Helena geraubt hatte, erfuhr die rechtmässige Strafe als ihr gewaltsamer Liebhaber; Pluto aber, der ein Gott war, welcher die Kore raubte, blieb ohne Vorwurf. Und Menelaos, der ein Mensch war, wusste, wie er sein Weib Helena suchen sollte; Demeter aber, die eine Göttin war, wusste nicht, wo sie ihre Tochter Kore suchen sollte.

3. Mag Hephästos die Eifersucht fahren lassen und nicht neidisch sein; denn er wurde gehasst², weil er alt war und lahm; Ares aber wurde geliebt, weil er jugendlich war und von schöner Gestalt. Es fand aber eine Überführung des Ehebruchs statt. Nämlich Hephästos hatte die Liebe seines Weibes Beltis und des Ares nicht bemerkt. Es sagte aber Hephästos, als er es erfuhr: »Kommt, seht eine lächerliche und unverständige Sache, wie mich, der ich der ihre bin, schändet Beltis, die Tochter des Herrn der Götter, der ich der ihre bin (sic), und sie ehrt den Ares, der ihr fremd ist«. Und dem Herrn der Götter missfiel es nicht, denn er war ein Freund derer, die diesen gleichen. — Penelope³ aber blieb zwanzig Jahre Wittwe, da sie ihren Mann Odysseus erwartete, und war über die Arbeiten gebeugt(?)⁴ und trieb beständig Kunstarbeiten, während alle jene Freier sie bedrängten; Beltis aber, die eine Göttin war, verliess ihren Mann Hephästos, während er ihr nahe war, weil sie von Liebe zu Ares besiegt war.

Hört, griechische Männer! wer von euch wagt dies zu thun, oder ertrüge es auch nur zu sehen? Und wenn einer es wagte, welche Marter wäre ihm aufbewahrt oder welche Schläge? Kronos aber, der ein Gott war, der alle diese (sic) Kinder auffass, wurde nicht einmal vor Gericht geführt. Aber sie sagen, dass der Herr der Götter, sein Sohn, allein vor ihm gerettet wurde; denn getäuscht wurde die Gier⁵ seines Vaters Kronos, weil sein Weib Rhea⁶, die Mutter des Herrn der Götter, ihm einen Stein reichte statt des Herrn der Götter, ihres Sohnes, damit er ihn nicht aufässe. Hört, griechische Männer, und denkt nach über diesen Wahnsinn. Denn das stumme Vieh, das auf der Trift weidet, kennt seine Speise und geht nicht an fremdartige Speise. Und auch die wilden Thiere und auch das Gewürm und auch die Vögel kennen ihre Speise; von den Menschen aber [p. 9] darf man nicht sprechen; ihr kennt ihre (sic) Speise und seid einsichtig. Kronos aber, der ein Gott war, biss einen Stein, indem er seine Speise nicht kannte.

Darum, o griechische Männer, wenn ihr solche Götter haben wollt, tadelt euch nicht gegenseitig, wenn ihr solche Dinge thut. Und zürne nicht auf deinen

¹ Statt דגדג («dass er begehrte») lies דגדג («dass er die Ehe gebrochen hat»).

² Statt אֲהַבְתִּי (CURET.: *he is forgotten!*) lies אֲהַבְתִּי (G *μεισητος*).

³ Text: Pelope.

⁴ Statt אֲהַבְתִּי, das kein Wort ist, ist vielleicht אֲהַבְתִּי zu lesen.

⁵ Statt des überlieferten »Wahnsinn« wird zu lesen sein »Gier«; vergl. oben c. 1.

⁶ Text: R H N A.

Sohn, wenn er darauf sinnt, dich zu tödten, denn er gleicht dem Herrn der Götter. Und wenn Jemand mit deinem Weibe die Ehe bricht, warum achtest du ihn als Feind, und den Herrn der Götter, der ihm gleicht, betest du an und verehrst du? Und was tadelst du dein Weib, wenn es die Ehe gebrochen hat und ohne Strafe bleibt¹ und die Beltis verehrt du und lässt sie in Tempeln wohnen? Überredet Solon, seine Gesetze aufzuheben, und Lykurg², keine Gesetze zu geben! Mögen sie ihren Areopag aufheben und nicht mehr richten, und ein Rath sei den Athenern nicht mehr! Mögen die Athener den Sokrates loslassen(?)³, denn einer, der dem Kronos gleiche, ist ihm nicht nahe gekommen! Und mögen sie nicht tödten den Orestes, der seine Mutter getödtet hat; denn siehe, der Herr der Götter hat Schlimmeres als dies an seinem Vater gethan! Auch Oedipus hat übereilter Weise sich Böses angethan, als er seine Augen blindete, weil er seinen Vater getödtet hatte ohne es zu wissen. Denn er sah nicht auf den Herrn der Götter, der seinen Vater tödtete und ohne Strafe blieb. Und Medea, die ihre Kinder getödtet hatte, treiben die Korinther aus und verehren und ehren Kronos, der seine Kinder auffass! Und Alexander⁴ Paris raubte rechtmässig die Helena, damit er dem Gott Pluto gleiche, der Kore raubte. Mögen die Männer vom Gesetz befreit werden, und mögen die Städte liederlichen Weibern [zu Theil] werden und eine Wohnstätte für Magier sein!

Darum, o griechische Männer, weil eure Götter gleich euch niedrig sind(?)⁵, und eure Helden kraftvoll⁶ sind, wie eure Dramen berichten und eure Erzählungen verkünden⁷ ... Betreffend die Nöthe des Orestes⁸ aber und das Lager des Thyestes und die Unreinheit der Pelopiden⁹; und betreffend Danaos, der in Neid tödtete und beraubt war¹⁰ seiner Kinder in ihrer Trunkenheit; und auch das Mahl des Thyestes rächte sein Leichnam¹¹. Und Prokne¹² schreit bis jetzt, indem sie umherfliegt, und auch ihre Schwester zwitschert, indem ihre Zunge abgeschnitten ist. Was aber soll man sagen von dem

¹ Missverständniss des Übersetzers, s. CURET.

² Text: Nykurg.

³ שרין kann heissen »loslassen« oder »aufheben«; keins von beiden befriedigt; vermuthlich ist der Text corruptirt.

⁴ Die Präpos. ל vor dem Namen ist zu streichen.

⁵ Der syr. Text ist vermuthlich corruptirt. Gemäss G ὑπὸ ἀκρασίας ἠλέγχθησαν wird in אבדוּן das Verb אבדוּן stecken, in שפילן ein Wort, das »ihre Unmässigkeit« bedeutet.

⁶ Der Übersetzer las entweder ἀνδρείοι statt ἀνανδροί, oder אבדוּן ist Schreibfehler für אבדוּן (CURET).

⁷ Der Nachsatz fehlt, wie bei G, s. OTTO (2. Aufl., S. 11 Anm. 15). Der in der 3. Aufl. (S. 13 Anm. 17) angenommene Vorschlag SAURPE's ὡς vor αἰ παρ' ἡμῖν δραμ. ἰστ. ἐδῆλ. zu tilgen, findet an S keine Stütze.

⁸ Statt דאָרעסט wird zu lesen sein דאָרעס (Ἀτρέως); das Wort אָגן scheint der Übersetzer nicht verstanden zu haben.

⁹ Statt דפיליפּוס (Philippus) des Textes ist zu lesen דפיליפּוס.

¹⁰ גוי als Peal (ohne Punkt, wie im Text) = *orbatus fuit*, als Pael (mit Punkt) = *orbavit*. Auch hier hat der Übersetzer den griech. Text nicht verstanden.

¹¹ Die sinnlose Übersetzung zeigt doch so viel, dass der Übersetzer das von OTTO eingesetzte א vor Ἐρινύες nicht las.

¹² Lies אבדוּן אבדוּן.

Mord des Ödipus, der seine Mutter [zum Weibe] nahm, und dessen Brüder, die seine Söhne waren, sich gegenseitig tödteten.

4. Und auch eure Feste hasse ich, denn es giebt keine Maasse dessen, was dort geschieht, und für die süßen die Sorge bannenden Flöten, welche spielen zur Bewegung, und die Zubereitung von Salben [p. *محب*], mit welchen ihr salbt, und die Kränze, die ihr aufsetzt. Und in der Grösse eurer Schlechtigkeit habt ihr die Scham vergessen, und blind geworden sind eure Erkenntnissvermögen, und ihr rast¹ vor Unmässigkeit und liebt das Lager der Lüge. Und wenn dies von einem Anderen gesagt wäre, so würde man vielleicht die Anklage gegen ihn erheben, dass es nicht wahr sei². Aber es sagen es eure Poeten, und es verkünden es eure Loblieder und eure Dramen.

5. Kommt also, lasst euch unterweisen durch das Wort Gottes und durch die tröstende Weisheit. Freut euch und werdet ihrer theilhaftig und erkennt den unvergänglichen König und werdet bekannt mit seinen Knechten, die sich nicht der Rüstung rühmen und nicht Morde vollbringen. Denn unser Feldherr begehrt nicht Grösse der Kraft noch auch Reiter³ und ihre Schönheit noch auch Berühmtheit des Geschlechts, sondern er begehrt eine reine Seele, welche eine Mauer der Gerechtigkeit umschliesst. Es lehrt uns aber alle Zeit das Wort Gottes und die Verheissungen unseres guten Königs und die Thaten Gottes. O Seele, die erkauft ist durch die Kraft des Wortes! O Trompete des Friedens ohne Krieg! O Lehre, die das seelische Feuer löscht! die nicht Poeten macht und nicht Philosophen ausrüstet noch Rhetoren, der einen Volkshaufen hat (sic)⁴, sondern [welche] erzieht und bewirkt⁵, dass der Sterbliche nicht stirbt, und die Menschen von der Erde [als] Götter hinaufführt⁶ in das Gebiet oberhalb der [Himmels]veste.

Kommt, lasst euch erziehen und werdet wie ich; denn auch ich bin gleich euch gewesen.

E n d e.

¹ CURET.: *ye have been tempted*. Diese Bedeutung hat das Verb allerdings als echt syrisches Wort; an dieser Stelle aber ist es nichts Anderes als das griechische *ἐβαρκευόμενοι* mit syrischer Flexion.

² Der Übersetzer hat den griech. Text wieder missverstanden.

³ *ἰππέων* statt *τύπων* (CURET.).

⁴ Der Text ist corumpirt. CURET. übersetzt: *the crowd-followed orator*; aber *הרשע* hat die Pluralpunkte (vergl. *ῥήτορας θενοῦς*), während das folgende Pronomen im Sing. steht.

⁵ Statt *עבד* lies *עבר* (*ποιεῖ*), cf. CURET.

⁶ Statt *אלהין* *מסק*: *ולבנישא בן ארעא* ist vermuthlich zu lesen *ורבן ארעא אלהין*; wodurch genaue Übereinstimmung mit G gewonnen wird.

2.

Πρὸς Ἑλληνας.

1. Μὴ ὑπολάβητε, ὦ ἄνδρες Ἕλληνες, ἄλογον ἢ ἀνεπίκριτον εἶναι μου τὸν ἐκ τῶν ὑμετέρων ἔθῶν χωρισμὸν· οὐδὲν γὰρ ἐν αὐτοῖς εὔρον ὅσιον ἢ θεοφιλές· αὐτὰ γὰρ τὰ τῶν ποιητῶν ὑμῶν συνθέματα λύσσης καὶ ἀκρασίας ἐστὶ μνημεῖα. τῷ γὰρ ἐν παιδείᾳ παρ' ὑμῖν προὔχοντι φοιτῶν τις πάντων ἀνθρώπων ἐστὶν ἀργαλεώτατος. πρῶτιστα μὲν γὰρ φασι τὸν Ἀγαμέμνονα, τῇ τοῦ ἀδελφοῦ ἀκρασία ἐπιτεταμένη λύσση καὶ ἀκατασχέτῳ ἐπιθυμίᾳ συνεργοῦντα, καὶ τὴν θυγατέρα πρὸς θυσίαν εὐδοκήσαντα δοῦναι καὶ πᾶσαν ταράξαι τὴν Ἑλλάδα, ἵνα ῥύσῃται τὴν Ἑλένην ἀπὸ λεπροῦ ποιμένος ἠρπασμένην. ὁπότε δὲ καὶ τοῦ πολέμου κατασχόντες αἰχμαλώτους ἤγαγον, αὐτὸς Ἀγαμέμνων ὑπὸ Χρυσήϊδος αἰχμάλωτος ἤγετο [καὶ] πρὸς τὸν Θέτιδος παῖδα Βρισηΐδος ἔνεκεν ἔχθραν ἤρατο. αὐτὸς δὲ Πηληϊάδης, ὁ ποταμὸν πηδήσας, Τροίαν καταστρέψας, Ἔκτορα χειρωσάμενος, Πολυξένης ὁ ἦρως ὑμῶν δούλος ἦν, ὑπὸ Ἀμάζονος νεκρᾶς νενίκητο· τὰ θεότευκτα ὄπλα ἀποδυσάμενος, νυμφικὴν στολὴν ἐνδυσάμενος, φίλων θύμα ἐγένετο ἐν τῷ τοῦ Ἀπόλλωνος νηῶ. ὁ γὰρ Ἰθακίσιος Λαερτιάδης ἐκ κακίας ἀρετὴν ἐνεπορεύσατο· ὅτι δὲ ἀγαθὴς φρονήσεως ἄμιρος ἦν, ὁ κατὰ τὰς Σειρήνας διάπλους ἐδήλωσεν, ὅτι μὴ ἠδυνήθη φρονῆσαι ἐμφράξας τὴν ἀκοήν. ὁ Τελαμώνιος Αἴας, ὁ τὸ ἐπταβόειον φέρων σάκος, διὰ τὴν πρὸς Ὀδυσσεῖα περὶ τῶν ὄπλων κρίσιν ἠπτηθεὶς ὑπὸ μανίας ἠλίσκετο. ταῦτα παιδεύεσθαι οὐ θέλω· οὐ γὰρ τοιαύτης ἀρετῆς ἐπιδικάζομαι, ἵνα τοῖς Ὀμήρου μύθοις πείθωμαι. ἐστὶ γὰρ ἡ πᾶσα ῥαψωδία, Ἰλιάδος τε καὶ Ὀδυσσειᾶς ἀρχὴ καὶ τέλος, γυνή.

2. Ἄλλ' ἐπεὶ Ἡσίοδος μεθ' Ὀμηρον Ἔργα τε καὶ Ἡμέρας συνέγραψε, τίς αὐτοῦ τῇ λήρῳ θεογονία συνθήσεται; φασι γὰρ Κρόνον, τὸν Οὐρανοῦ παῖδα, τῆς ἀρχῆς καθελεῖν τὸν πατέρα καὶ τῶν σκῆπτρων

3 θεοφιλές G «der Gottheit würdiges» S — 5 ἀργαλεώτατος, Ilias I 589: ἀργαλέος Ὀλύμπιος ist nicht zu vergleichen; das Wort ist hier auffallend — 6 φασι G S, SAUPPE's Conjectur φησι ist nicht nothwendig — 6 «ihren König» fügt S zu Ἀγαμέμνονα hinzu und gleich darauf den Namen «Menelaus» — 6 ἀκρασία ist vielleicht Glossem oder es ist καὶ nach ἀκρασία einzuschalten (DIELS) — 9 ἀπὸ G S, ὑπὸ STEPHANUS — 9 λεπροῦ G S, ἀλεθροῦ CASAUBONUS, λιπαροῦ POTTER — 9 ἠρπασμένην ist vielleicht eine Glosse (BAETHGEN) — 10 κατασχόντος OTTO — 11 καὶ fehlt in G, S bietet den ganzen folgenden Satz bis ἤρατο nicht (Homoeotelenton?) — 13 πηδήσας G S, πεδήσας OTTO — 18 ὅτε SAUPPE, ὅτι G — 19 φρονήσει STEPHANUS, die Conjectur macht den Ausdruck zu acuminös (ὅτι μὴ ἠδυνήθη φρονήσει ἐμφράξαι τὴν ἀκοήν); S, der hier übrigens confus ist, hat so nicht gelesen — 19 ἐμφράξας NOLTE, ἐμφράξαι G; «mit Wachs» fügt S hinzu, s. Cohort. ad Gr. 36 — In S fehlt Z. 3—5 (αὐτὰ bis ἀργαλεώτατος), Z. 7—9 (καὶ τὴν bis Ἑλλάδα), Z. 11—12 (πρὸς bis ἤρατο, aber an einer anderen Stelle heisst Achilles in S «der Sohn der Göttin Thetis»), Z. 16 (die Worte ἐν τῷ τοῦ Ἀπολλ. νηῶ) und Z. 19—23 (ὁ Τελαμ. bis zum Schluss; nur die Worte Αἴας ὑπὸ μανίας ἠλίσκετο finden sich). — 25 ληρώδει wollte STEPHANUS — 25 φασι G, φησι SAUPPE.

λαβέσθαι, καὶ διευλαβηθέντα τὸ ὅμοιον παθεῖν τεκνοφαγεῖν ἐλέσθαι, τῇ δὲ τῶν Κουρήτων ἐπινοία τὸν Δία κλαπέντα καὶ λαθόντα δεσμοῖς καθεῖρξαι τὸν πατέρα, καὶ διανείμασθαι, ὡς λόγος. Δία μὲν τὸν αἰθέρα, Ποσειδῶνα δὲ τὸν βυθόν, καὶ Πλουτέα τὴν καθ' Ἄιδου μοῖραν λαχεῖν.

5 ἄλλ' ὁ μὲν Πλουτεὺς τὴν Κόρην ἤρπασε, καὶ ἡ Δήμητρα ἀλωμένη κατὰ τὰς ἐρήμους τὸ τέκνον ἐζητεῖ. καὶ τοῦτον τὸν μῦθον εἰς ὕψος ἤγαγε τὸ ἐν Ἐλευσίνι πύρ. πάλιν ὁ Ποσειδῶν Μελανίπην μὲν ἤσχυ-
 νεν ὑδρευομένην, ὄχλω δὲ Νηρηϊδῶν οὐκ ὀλίγων κατεχρήσατο, ὧν τὰ
 ὀνόματα ἔαν διηγώμεθα, πολὺ πλῆθος λόγων κατατρίψομεν. ὁ μὲν
 10 οὖν Ζεὺς μοιχὸς πολλαχῆ· καὶ ἐπ' Ἀντιόπῃ μὲν ὡς σάτυρος καὶ Δανάη
 χρυσὸς καὶ ὑπ' Εὐρώπῃ ταῦρος ἦν, ἐπτεροῦτο δὲ παρὰ Λήδα. ὁ γὰρ
 Σεμέλης ἔρωσ καὶ αὐτοῦ τὴν ἀκρασίαν ἤλεγε καὶ τῆς σεμνῆς Ἦρας
 τὸν ζῆλον. τὸν γὰρ Φρύγα Γανυμήδην, φασίν, εἰς τὸ οἰνοχοεῖν ἀνήρ-
 πασε. καὶ ταῦτα μὲν οἱ Κρονίδαι ἐποίησαν. ὁ γὰρ μεγαλόνυμος ἡμῶν
 15 ὁ Λητοΐδης, ὁ μαντικὴν καταγγελάμενος, ἑαυτὸν ἤλεγεσεν ὅτι ψεύδεται.
 Δάφνην ἐδίωξεν, ἣν οὐ κατέλαβε, καὶ τῷ ἐρομένῳ αὐτὸν Αἰακίῳ [καὶ
 τῷ ἐρωμένῳ αὐτοῦ Ἰακίνθῳ] δισκεύοντι τὸν αὐτῶν θάνατον οὐκ ἔμαν-
 τεύσατο. Ἀθηνᾶς γὰρ τὸ ἀνδρικὸν σιγῶ καὶ Διονύσου τὸ θηλυκὸν καὶ
 Ἀφροδίτης τὸ πορνικόν. ἀνάγνωτε τῷ Διῷ, ἄνδρες Ἕλληνες, τὸν κατὰ
 20 πατρολῶν νόμον καὶ τὸ μοιχείας πρόστιμον καὶ τὴν παιδεραστίας
 αἰσχρότητα. διδάξατε Ἀθηνᾶν καὶ Ἄρτεμιν τὰ τῶν γυναικῶν ἔργα καὶ
 Διόνυσον τὰ ἀνδρῶν. τί σεμνὸν ἐπιδείκνυται γυνῆ ὄπλοισ κεκοσμημένη,
 ἀνὴρ δὲ κυμβάλους καὶ στέμμασι καὶ ἐσθῆτι γυναικεῖα καλλωπιζόμενος
 καὶ ὀργῶν σὺν ἀγέλῃ γυναικῶν;

3. Τὸν γὰρ τριέσπερον Ἀλκείδην, τὸν τῶν ἀγῶνων ἡγήτορα, τὸν
 25 δι' ἀνδρείαν ἀδόμενον, τὸν τοῦ Διὸς υἱόν, ὃς βριαρὸν κατέπεφνε λέοντα

8 ὀλίγω SYLBERG — 10 καὶ ἐπ' DIELS, ἐπ' G — 10 ἐπὶ Δανάῃ SYLBERG, so auch S — 11 καὶ S, fehlt in G — 11 ὑπ' G, ἔν (= ἐπ') S, ἐπ' OTTO — 12 zu Σεμέλης fügt S hinzu »der Mutter des Dionysus« — 12 Σεμέλης Ἦρας G, »der keuschen Hera« S — 13 S schreibt: »Und den Phryger Ganymedes raubte er als Adler, damit nämlich ein schöner und hübscher Knabe ihm Mundschenk wäre« — 16 f. G (S fehlt hier) bietet nur καὶ τῷ ἐρομένῳ αὐτῶν Αἰακίῳ σκεύοντι τὸν αὐτοῦ θάνατον οὐκ ἔμαντεύσατο. BELLIOS erkannte richtig, dass in σκεύοντι »δισκεύοντι« (NOLTE δισκεύον τι) stecke, nachdem schon MARANUS ἐρωμένῳ αὐτοῦ vorgeschlagen und für den Aeakiden »Hyacinth« eingesetzt hatte; der Autor hat entweder drei Fälle erzählt, in denen Apollo's Unvermögen hervorgetreten sei (Daphne, Neoptolemus, der im Tempel des Apollo getödtet wurde, und Hyacinth), der Abschreiber aber hat καὶ τῷ (ἐρωμένῳ αὐτοῦ) Ἰακίνθῳ καὶ τῷ ἐρομένῳ αὐτῶν Αἰακίῳ ausgelassen und dann τὸν αὐτοῦ θάνατον statt τ. αὐτῶν θ. geschrieben — oder der Autor hat geschrieben: τῷ ἐρωμένῳ αὐτοῦ Ἰακίνθῳ δισκεύοντι und der Abschreiber hat Αἰακίῳ hineingebracht — 20 πατραλῶν STEPHANUS — 20 παιδεραστίας G — In S fehlt der Anfang des Capitels bis Z. 9 κατατρίψομεν (aber seine Ausführungen zeigen, dass er über Kronos dasselbe gelesen hat, und ausserdem giebt er den Satz über Pluto und Demeter wörtlich wieder); sodann fehlt der Satz Z. 14—19 (καὶ ταῦτα bis πορνικόν), endlich auch der Schluss von Z. 21 διδάξατε an — 25 ἀλκίῳν G — 25 τὸν τῶν DIELS, τῶν G — 25 ἡγ... a G = ἡγήτορα — 26 ἀδόμενον ist durch untergeschriebenes n in αὐδόμενον verwandelt — 26 βριαρ G.

καὶ πολύκρανον ὤλεσεν ὕδραν, ἣν δ' ἄγριον ἀκάματον ὁ νεκρώσας, ὄρνιθας δ' ἀνδροβόρους ἵπταμένας καθελῆν ὁ δυνηθείς, καὶ κύνα τρικάρηνον ἐξ Ἰδίου ὁ ἀναγαγών, Αὐγείου δ' ὄχυρὸν τεῖχος σκυβάλων καθελῆν ὁ δυνηθείς, ταύρους δὲ καὶ ἔλαφον ὁ ἀνελὼν ὧν μισξωτῆρες ἔπνεον

5 πῦρ, ὁ καὶ καρπὸν χρύσειον στελέχους ἀπολαβών, ὁ ἔρπετὸν ἰοβόλον ἀνελὼν καὶ Ἀχελῶν — τίνος ἔνεκεν ἔκτανεν, οὐ θέμις εἰπεῖν — καὶ τὸν ξενοκτόνον Βούσιριν, καὶ ὁ ὄρη πηδῆσας ἵνα λάβῃ ὕδωρ ἔναρθρον φωνῆν ἀποδιδόν, ὡς λόγος, ὁ τὰ τοσαῦτα καὶ τοιαῦτα καὶ τηλικαῦτα δρᾶσαι δυνηθείς, ὡς νήπιος ὑπὸ σατύρων κατακυμβαλισθεὶς καὶ ὑπὸ

10 γυναικεῖου ἔρωτος ἠττηθείς ὑπὸ Λυδῆς γελώσης κατὰ γλουτὸν τυπτόμενος ἦδετο, καὶ τέλος, τὸν Νέσσειον χιτῶνα ἀποδύσασθαι μὴ δυνηθείς, πυρὰν κατ' αὐτοῦ αὐτὸς ποιήσας τέλος ἔλαβε τοῦ βίου. θέτω τὸ ζῆλος Ἥφαιστος, καὶ μὴ φθονεῖτω εἰ πρεσβύτης ὧν καὶ κυλλὸς τὸν πόδα μεμίσητο, Ἄρης δὲ πεφίλητο νέος ὧν καὶ ὠραίος. ἐπεὶ οὖν,

15 ἄνδρες Ἕλληνες, οἱ μὲν θεοὶ ὑμῶν ὑπὸ ἀκρασίας ἠλέγχθησαν, ἀναδροὶ δὲ οἱ ἥρωες ὑμῶν, ὡς αἱ παρ' ὑμῖν δραματουργοὶ ἱστορίαι ἐδήλωσαν, . . . τὰ μὲν Ἀτρέως ἄγη Θυέστου τε λέχη καὶ Πελοπιδῶν μύση καὶ Δαναὸν φθόνῳ φονεύοντα καὶ ἀτεκνοῦντα μεμεθυμένον, καὶ τὰ Θυέστεια δείπνα ἃ Ἐρινύες ἤρτυον. καὶ Πρόκνη μέχρι νῦν ἔπτερωμένη γοᾷ,

20 καὶ ταύτης ἢ ἀδελφῆ γλωσσότμητος τέτριγεν ἢ Κεκροπίς. τὰ γὰρ Οἰδίποδος κέντρα τί δεῖ καὶ λέγειν, καὶ τὸν Λαῖου φόνον καὶ μητρὸς γάμον, καὶ τὴν τῶν ἀδελφῶν αὐτοῦ καὶ τέκνων ἅμα ἀλληλοκτονίαν;

4. Καὶ τὰς πανηγύρεις ὑμῶν μεμίσηκα· ἄμετροι γὰρ ἐκεῖ πλησμοναί, καὶ αἰλοὶ γλαφυροὶ ἐκκαλούμενοι πρὸς οἰστρώδεις κινήσεις, καὶ

25 μύρων περιέργοι χρίσεις, καὶ στεφάνων περιθέσεις. καὶ τῷ τοσοῦτῳ σωρῷ τῶν κακῶν τὴν αἰδῶ περιγράφετε, καὶ νοῦν πηροῦσθε, ὑπὸ ἀκρασίας ἐκβακχενόμενοι· καὶ ταῖς ἀνοσίαις καὶ λυσσώδεσι χρᾶσθαι εἰώθατε μίξσιν. εἶπομι δ' ἂν ὑμῖν ἔτι καὶ τοῦτο· τί ἀγανακτεῖς, Ἕλλην ὧν, πρὸς τὸ τέκνον σου, εἰ τὸν Δία μιμούμενος ἐπιβουλεύει σοι·

3 ὁ ἀναγαγών NOLTE, ὁ fehlt in G — 3 αὐγέου G — 3 καθελῆν G, καθαίρειν SYLBURG — 4 ὁ ἀνελὼν NOLTE, ὁ fehlt in G — 5 ὄς SAUPPE, in G fehlt es, ὁ . . . ἀπολαβών DIELS, ἔλαβεν G — 5 ἀπὸ στελέχους STEPHANUS — 5 ἔρπετὸν G, ὁ ἔρπετὸν SAUPPE — 6 ὁ ἀνελὼν NOLTE — 7 ὄρη G, ὁ ὄρη OTTO — 7 πηδῆσας G, πύσας MARANUS — 7 f. ἔναρθρον φωνῆν ἀποδιδόντα G — 10 λυδὸν G — 11 ἐσσίον G — 12 καθ' αὐτοῦ WILL STEPHANUS, ich lasse die Incorrectheit bestehen — 13 τὸν ζῆλον OTTO — 16 ὡς αἱ GS, αἱ SAUPPE, damit die folgenden Accusative auf ἐδήλωσαν bezogen werden können, allein αἱ παρ' ὑμῖν bis ἤρτυον ist ein unpassender Nachsatz; mir scheint in G und S nach ἐδήλωσαν etwas zu fehlen — 17 θυέστου τε S, θυέστου G — 18 STEPHANUS, OTTO u. A. haben nach ἀτεκνοῦντα »Αἰγυπτον« eingeschoben, aber nothwendig ist die Einschubung nicht (übersetze: »und einen Betrunkenen der Kinder beraubte«) — 19 δείπνα ἃ STEPHANUS, GS bieten ἄ nicht — 19 Ἐρινύες G — 22 ἢ ἀδελφῆ DIELS, ἀδελφῆ G — 20 γλωσσότμητος G — 20 ἢ Κεκροπίς fehlt in S — 21 καὶ τ. Λ. φόνον fehlt in S (Homoeoteleuton). — In S fehlt die grössere erste Hälfte des Capitels bis Z. 12 (τοῦ βίου) ganz; das Folgende aber ist wiedergegeben — 26 πηροῦσθε DIELS, τυφλοῦσθε S, πληροῦσθε G.

καὶ εἴ τις σου τὸν γάμον σεσύληκε, τί τοῦτον ἐχθρὸν ἠγήῃ, τὸν δὲ ὅμοιον αὐτῷ σέβῃ; τί δὲ μέμφῃ σου τὴν γυναῖκα ἀκολάστως ζῶσαν, τὴν δὲ Ἀφροδίτην ναοῖς τετίμηκας; καὶ εἰ μὲν ταῦτα ὑφ' ἐτέρων ἦν εἰρημένα, κατηγορία ἔδοξεν εἶναι ψιλὴ καὶ οὐκ ἀλήθεια, νῦν δὲ ταῦτα οἱ ἑμέτεροι ἄδουσι ποιηταὶ καὶ αἱ παρ' ὑμῖν κεκράγασιν ἱστορία.

5. Ἐλθετε λοιπὸν, ἄνδρες Ἕλληνες, καὶ σοφία ἀπαραμιλλήτω κοινωνήσατε καὶ θεῖον λόγον παιδεύθητε καὶ μάθετε βασιλέα ἀφθαρτον καὶ τοὺς τούτου ἥρωας ἐπίγυνωτε οὐχ ὄπλοις . . . φόνον ἐργαζομένους. αὐτὸς γὰρ ἡμῶν ὁ στρατηγὸς οὐ βούλεται σωματῶν ἀλκὴν καὶ τύπων εὐμορφίαν οὐδ' εὐγενείας φρύαγμα, ἀλλὰ ψυχὴν τε καθαρὰν καὶ ὁσιότητι τετειχισμένην· ἤδη δὲ διηνεκῶς ἐπιστατῶν ἡμῖν ὁ θεὸς λόγος διδάσκει καὶ τὰ τοῦ βασιλέως ἡμῶν συνθήματα καὶ πράξεις θείας — ὧ διὰ λόγον δυνάμεως ψυχῇ δικνουμένη, ὧ σάλπιγξ εἰρηνικῇ ψυχῆς πολεμουμένης, ὧ παθῶν δεινῶν φυγαδευτήριον, ὧ πυρὸς ἐμφύχου σβεστικῆ διδασκαλία, ἣτις οὐ ποιητὰς ποιεῖ, οὐ φιλοσόφους κατασκευάζει οὐδὲ ῥήτορας δεινούς, ἀλλὰ παιδεύουσα ποιεῖ τοὺς θνητοὺς ἀθανάτους, τοὺς βροτοὺς θεούς, ἐκ γῆς δὲ μετὰγει εἰς τοὺς ὑπὲρ Ὀλυμπον ὄρους. ἔλθετε, παιδεύθητε· γίνεσθε ὡς ἐγώ, ὅτι κἀγὼ ἤμην ὡς ὑμεῖς. ταῦτά με εἶλε, τό τε τῆς παιδείας ἔνθεον καὶ τὸ τοῦ λόγου δυνατόν· ὅτι καθάπερ ἐπαιδοῦς ἀγαθὸς ἐκ φωλεοῦ ἔξερπύσαι ποῖσας φυγαδεύει δεινὸν ἐρπετόν, οὕτως ὁ λόγος ἐξ αὐτῶν τῶν τῆς ψυχῆς μυχῶν τὰ δεινὰ τῆς αἰσθήσεως ἀπελαύνει πάθη, πρῶτον ἐπιθυμίαν, δι' ἧς πᾶν δεινὸν φύεται, ἔχθραι ἔρεις ζῆλος ἐριθείαι θυμοὶ καὶ τὰ ὅμοια τούτοις. ἐπιθυμίας οὖν ἀπελαθείσης εὐδῖος ἢ ψυχῇ καὶ γαλι- νῶσα γίνεται. παραλυθεῖσα δὲ τῶν περὶ τὸν τράχηλον αὐτῆς κακῶν περιρρεόντων ἀπέρχεται πρὸς τὸν ποιήσαντα αὐτήν· δεῖ γὰρ ἀποκατασταθῆναι ὅθεν ἀπέστη.

I εἴ τις σου S, ἐπὶ σοῦ G, σου STEPHANUS, ἐπ' ἴσου OTTO (nach σεσύληκε das Fragezeichen setzend) — 4 vielleicht mit SAUPPE κατηγορί' ἂν — 5 ἱστορία G, »Loblieder und Dramen« S — In S ist das ganze Capitel wiedergegeben, aber der Satz εἰπομι (vorige Seite Z. 28) bis τετίμηκας Z. 3 steht in einem früheren Capitel. — Zur Sache vergl. Tatian Orat. II: πορνείαν μείσηκα, 22: τίς οὐκ ἂν χλευάσει τὰς δημοτελεῖς πανηγυρεῖς ἡμῶν . . . κινουμένη παρά φύσιν οὐ βούλομαι συνδιατίθεσθαι — 6 f. der Eingang erinnert, wie ALEXANDRE gesehen hat, an sibyllinische Orakel — 8 vielleicht τούτου τοὺς mit STEPHANUS — 8 ἥρωας G, »Knechte« (ὁμῶς) S — 8 οὐχ ὅτε λαοῖς φόνον G, οὐποτε κτλ. OTTO, aber S hat von »sich der Waffen rühmen« gelesen, also stand wohl ὄπλοις im Texte, wie BAETHEGEN vorschlägt (eine Lücke vermuthete schon STEPHANUS) — 10 τύπων G, ἱππέων S — 11 καὶ fehlt in G — 11 ἤδη bis λόγος GS, als Glosse von OTTO gestrichen — 12 διδάσκει habe ich aus S ergänzt, in G fehlt es — 12 Cap. 1, 3 G συνθέματα — 13 ὧ διὰ λόγον δυνάμεως ψυχῇ δικνουμένη, so stelle ich aus G (ὡς . . . εἰς ψυχὴν δικνουμένην) und S (»o Seele, die erkauf ist durch die Kraft des Logos«) her — 13 ὡς . . . εἰρηνικῆς G, »o Trompete des Friedens« S, schon MARANUS schrieb εἰρηνικῇ — 15 σβεστικὸν διδασκαλίον G — 18 f. γίνεσθε κτλ., s. Galat. 4, 12 — 19 ὑμεῖς, hier endigt S, der nur die erste grössere Hälfte des Capitels bietet — 22 f. s. Galat. 5, 20. 21 — 23 ἐριθείαι G — 25 περιλυθεῖσα G, παραλ. OTTO — 25 δὲ fügt STEPHANUS ein — 27 nach ἀπέστη hat G die Glosse ὅθεν τις ἐγένετο ἢ ἐστίν. OTTO hat sie getilgt.

3.

Auf den ersten Blick scheint die Vergleichung von S mit G ein besonders lehrreiches Bild von dem Verhältniss syrischer Übersetzungen zu den griechischen Originalen zu ergeben und die öfters gemachte Wahrnehmung zu bestätigen, dass diese »Übersetzungen« sehr frei gewesen sind. In diesem Sinne ist denn auch unser syrischer Text gewöhnlich beurtheilt worden. Allein bei näherer Betrachtung kommt man zu einem ganz anderen Ergebnisse. Allem zuvor ist darauf hinzuweisen, dass wir ein ähnliches Beispiel in Bezug auf das Verhältniss von Original und syrischer Übersetzung — wenigstens was die altchristliche Litteratur anlangt — nicht besitzen. Ich habe im I. Theile der »Altchristlichen Litteraturgeschichte« S. 885 f. alle uns bekannten syrischen Übersetzungen biblischer, apokrypher und patristischer Texte älterer Zeit zusammengestellt. Die Zahl ist sehr gross; aber in keinem einzigen Falle — auch nicht in der Übersetzung apokrypher Stücke oder der Ignatiusbriefe — begegnet uns etwas Ähnliches. Umschreibungen, Hinzufügung oder Weglassung einzelner Worte und Sätze, Verdeutlichungen u. s. w. sind häufig; aber hier handelt es sich um ganz andere Manipulationen. Von den e. 107 Zeilen des griechischen Textes bietet der Syrer nur e. 57; statt der e. 50 fehlenden hat er aber mindestens e. 75 ganz neue eingesetzt. Somit enthält diese »Übersetzung« in ihrer bedeutend grösseren Hälfte einen fremden Stoff und hat ihrem Originale nicht viel mehr als die Hälfte entlehnt. Ferner trägt sie einen ganz anderen Titel (*Υπομνήματα*) als das Original, um vom Verfasser noch zu schweigen. Unter solchen Umständen wäre man überhaupt nicht berechtigt, von einer Übersetzung zu sprechen, wenn nicht der ganze Aufriss der beiden Schriften identisch wäre, und wenn nicht das, was der Syrer dem Original entnommen hat, wörtlich genau mit der Vorlage stimmte. Was den ersten Punkt betrifft, so bedarf es nur eines flüchtigen Blicks auf den Anfang und namentlich auf die Schlussausführungen von S, um zu erkennen, dass er den Gedanken von G nichts Wesentliches hinzugefügt hat, und das bestätigt sich durch eine Prüfung der mittleren Partien. Überall handelt es sich um Hinzufügung secundärer Dinge, die ziemlich breit entwickelt werden, um eine Vermehrung der Beispiele und Belege, die viel weniger sorgfältig und zweckentsprechend ausgewählt sind als in G. Was aber den zweiten Punkt anlangt, so sticht die schrankenlose Freiheit, die sich S in Bezug auf Zusätze erlaubt hat, grell von der Gewissenhaftigkeit ab, mit der der Übersetzer alles das übertragen hat, was er überhaupt übersetzte. Hier ist er so pünktlich verfahren, dass man seine

Arbeit als eine treue Version rühmen darf. Indessen das paradoxeste Problem bieten nicht die Zusätze — auch ein treuer Übersetzer kann sich solche in grossem Umfange erlaubt haben, um den Eindruck der Schrift durch gehäuften Beispiele zu verstärken —, sondern die Streichungen. Ein bestimmtes Princip lässt sich hier so wenig nachweisen, wie bei den Zusätzen. An ein paar Stellen könnte man annehmen, dass das Streben nach Kürze ihn bestimmt, an einer Stelle, dass er die Vorlage nicht verstanden hat; allein diese Annahmen sind ganz unsicher, ja sie verbieten sich geradezu durch die Einsicht, dass er vom Streben nach Kürze sonst nirgends geleitet wird, und dass er auch schwierige griechische Sätze richtig aufzufassen verstanden hat. Somit bleibt — da sachliche Gründe, die ihn zu Streichungen bewogen haben können, nicht nachweisbar sind — nur das Urtheil übrig, dass ihn lediglich die Absicht geleitet hat, eine vorhandene Schrift, die ihm für seine Zwecke passend schien, umzumodeln, zu bereichern und sich anzueignen.

Sobald man das erkannt hat, erhebt sich die Frage, ob der syrische Übersetzer für diese Umwandlung verantwortlich ist oder ob er nicht vielmehr eine bereits umgewandelte griechische Vorlage übersetzt hat. Hr. BAETHGEN hat oben bemerkt, dass die Überschüsse bei S mehrfach griechisches Wort- und Satzgepräge durchblicken lassen, und dass daher die Annahme, diese Überschüsse rührten vom Übersetzer her, nicht wahrscheinlich sei. Zu demselben Urtheil gelangt man aber auch, wenn man auf den Inhalt der Zusätze blickt. Sie enthalten schlechterdings nichts Syrisches¹, dagegen sind sie aus einer reichen Kenntniss der griechischen Mythologie, Legende und Geschichte geschöpft. Die Zusätze handeln von Patroklos, Hektor, Priamus, Hekuba, Astyanax, Andromache, Odysseus, Penelope, Achilles, Sarpedon, Alexander-Paris, Menelaus, Hephaestos, Ares, Aphrodite, Rhea, Kronos, und wiederum von Solon, Lykurg, dem Areopag, den Athenern und Sokrates, endlich von Orestes, Oedipus, Medea und den Korinthern. Diese Zusätze sind doch nicht von einem syrischen Übersetzer etwa in Edessa gemacht; sie sind unstreitig griechischen Ursprungs. Damit ist weiter der ganz verschiedene Titel in G und in S zusammenzuhalten. In G ist unsere Schrift mit »*τοῦ αὐτοῦ*« als ein

¹ Dass von Beltis statt von Aphrodite gesprochen wird, gehört natürlich dem Übersetzer an; allein nur dieses Wort stammt von ihm, die Geschichte, in der es vorkommt, gehört der griechischen Mythologie an. Ebenso sind kleine Zusätze, wie »ihr König« bei »Agamemnon«, »Menelaus« bei »Agamemnon's Bruder«, »Achilles« bei »Sohn des Peleus«, »Mutter des Dionysus« bei »Semele« dem syrischen Übersetzer zuzuweisen. Wie eine syrische oder von einem Syrer interpolirte christliche Apologie aussieht, kann man an der pseudomelitonischen Apologie studiren, die sich in derselben syrischen Handschrift findet, in welcher die Oratio ad Graecos überliefert ist.

Werk des Justin bezeichnet (sie steht zwischen der pseudojustinischen *Expositio rectae fidei* und der ebenfalls pseudojustinischen *Epistula ad Diognetum*); in S trägt sie nicht nur einen anderen Verfassernamen, sondern auch eine ausführliche Aufschrift, die ein Stück begleitender Tradition enthält: »Hypommemata, welche geschrieben hat Ambrosius, ein Oberster Griechenlands, der Christ wurde. Und es schrien gegen ihn alle seine Mitsenatoren und er floh vor ihnen und schrieb und zeigte ihren ganzen Wahnsinn.« Endlich erinnere ich daran, dass der Übersetzer dort seine griechische Vorlage wörtlich genau wiedergegeben hat, wo wir ihn an G controliren können. Derselbe Mann, der so gewissenhaft übersetzt hat, kann unmöglich der Verfasser der Zusätze sein.

Somit ergibt sich, dass dem Syrer nicht G vorlag, sondern eine griechische Bearbeitung von G (G^2), die er treu reproducirt hat. Das Verhältniss von G^2 zu G bleibt freilich noch räthselhaft. Man kann G^2 kein Plagiat nennen, denn es ist nichts anderes als eine zwar sehr bereicherte, aber auch sehr verschlechterte neue Ausgabe von G. Sehr verschlechtert nenne ich sie, weil die straffe und schöne Disposition von G in G^2 stark verwischt ist, weil neben die zweckmässigen Beispiele, die G bietet, ja z. Th. an ihrer Stelle, eine Fülle von ganz unzweckmässigen, eilig zusammengerafften Geschichten eingearbeitet ist, endlich weil breite Tiraden und Wiederholungen den Sprach- und Stilcharakter der ursprünglichen Schrift trüben. Auf den Gedanken, dass G^2 auch nur an einer Stelle gegenüber G im Vortheil ist, kann man nirgendwo kommen¹; vielmehr erweist sich G überall als das zu Grunde liegende Original.

Die Zusätze in G^2 zeigen, wie oben bemerkt, kein bestimmtes Princip. Indessen giebt es doch zwei Stellen, in denen man etwas von der Absicht des Bearbeiters errathen kann. Während der ursprüngliche Verfasser lediglich an den Dichtern die Falschheit des Griechenthums nachweist und seinen Bruch mit den »griechischen Sitten« nur von hier aus motivirt, fügt der Bearbeiter im Eingang der Rede den Satz ein: »denn ich bin eingetreten in eure ganze Weisheit der Poesie, der Rhetorik und der Philosophie«², und erklärt weiter, dass er das Christenthum zu untersuchen begonnen, nachdem er es umsonst mit der griechischen Weisheit versucht habe. Der Bearbeiter giebt sich also als einen Suchenden, wie Justin, der nach einem langen Wege beim Christenthum endet; der ursprüngliche Ver-

¹ Auch nicht bei dem Satze in G c. 4, Z. 26 ff., den G^2 , anscheinend besser, schon in c. 3 bringt; allein da nun der Satz Z. 3–5 in G^2 ganz unpassend auf Z. 23–28 folgt, so erkennt man doch, dass das Ursprüngliche in G zu suchen ist.

² Die Formulirung ist allerdings schwerlich unabhängig von c. 5 Z. 15 f. in G.

fasser sagt davon nichts, ja er preist die göttliche Lehre, ἥτις οὐ φιλοσόφους κατασκευάζει. Der Bearbeiter hat diesen Satz allerdings stehen gelassen; aber nach dem, was er stehen gelassen hat, kann man ihn bei seiner grossen Unselbständigkeit überhaupt nicht beurtheilen. Die andere Stelle findet sich im 3. Capitel. Hier hat G² folgende Satzgruppe eingeschoben: »Überredet Solon, seine Gesetze aufzuheben, und Lykurg, keine Gesetze zu geben! Mögen sie ihren Arcopag aufheben und nicht mehr richten, und ein Rath sei den Athenern nicht mehr! Mögen die Athener den Sokrates loslassen(?) . . . Und Medea, die ihre Kinder getödtet hatte, treiben die Korinthier aus und verehren und ehren Kronos, der seine Kinder auffass! . . . Mögen die Männer vom Gesetz befreit werden, und mögen die Städte liederlichen Weibern zu Theil werden und eine Wohnstätte für Magier sein!« Der Bearbeiter zeigt hier, dass die griechischen Städte seine Heimat sind, was namentlich aus dem Schlusssatz hervorgeht¹. Bei der völligen Inhaltslosigkeit aller übrigen Zusätze des Bearbeiters hat man ein Recht dieses Stück concret zu fassen und aus ihm einen innerlichen Antheil des Schriftstellers an dem Zustande der griechischen Städte — vielleicht speciell Korinths; denn das Beispiel ist sonst recht gesucht — herauszulesen. Nun erinnere man sich aber, dass die zum Syrer gelangte, G² begleitende Tradition über den Ursprung der Schrift dahin lautete, dass sie von einem »Obersten Griechenlands«, Ambrosius, verfasst sei, der seinen Übertritt zum Christenthum vor seinen aufgeregten »Mitsenatoren« vertheidigen wollte. Der Bearbeiter ist hiernach Ältester in einer griechischen Stadtverwaltung gewesen, und das stimmt in der That trefflich zu dem einzigen concreten Stück, welches er der alten Vertheidigungsschrift hinzugefügt hat. Gegen jene Tradition ist also nichts einzuwenden; aber noch mehr — in der Aufschrift, wie sie der Syrer gegeben hat, steht ein Wort, welches das Verhältniss von G² und G zu beleuchten scheint. »Hypomnemata«, so beginnt sie, »welche geschrieben hat Ambrosius, ein Oberster Griechenlands«. Dass der Syrer hier nicht Eigenes bietet, sondern übersetzt, zeigt der stehengelassene griechische Ausdruck »Hypomnemata«. Aber wie kann diese lebendige, kurze Rede, die in G einfach und sachgemäss Πρὸς Ἑλληνας heisst, als »Hypomnemata« bezeichnet worden sein? Weder Commentarii, noch Acten, noch Notizen können gemeint sein. War die Rede, die auch in G² noch immer den Charakter einer energischen Ansprache trägt, ohne Aufschrift überliefert, so konnte es schwerlich Jemandem nachträg-

¹ Die ersten Beispiele sind noch allgemein und geben an sich keinen geographischen Fingerzeig.

lich einfallen, ihr den ganz unpassenden Titel »Hypomnemata« zu geben¹. Doch Einer konnte diesen Titel wählen, nämlich der Bearbeiter selbst, wenn er damit ausdrücken wollte, dass er kein originales Werk vorzulegen die Absicht habe, sondern eine Compilation bieten wolle aus Abschriften und Aufzeichnungen, die er sich gemacht. Diesen Charakter hat nun aber in der That G² im Verhältniss zu G. Wir haben oben festgestellt, dass aus G nur e. 57 Zeilen stammen, e. 50 Zeilen, die in G stehen, weggelassen, dagegen e. 75 neue Zeilen hinzugefügt sind. Man braucht nur anzunehmen, dass der unselbständige Senator Ambrosius auch diese 75 Zeilen nicht aus eigenen Mitteln beschafft, vielmehr zum Theil aus seiner Lectüre einer oder mehrerer anderer Schriften entlehnt hat, so erklärt sich der Titel »Hypomnemata« einigermassen². Auch so bleibt freilich der litterarische Vorgang noch auffallend, ja räthselhaft genug, und es wird sich nicht leicht eine völlig schlagende Parallele aus der alten Litteratur beschaffen lassen³.

Wer dieser Ambrosius gewesen ist, darüber wissen wir nichts. CURETON dachte an den Freund und Schüler des Origenes, von dem EPIPHANIUS beiläufig einmal erwähnt, er sei τῶν διαφανῶν ἐν αἰλαῖς βασιλικαῖς gewesen (haer. 64, 3); allein diese Hypothese ist mit Recht zurückgewiesen worden. Was wir von Ambrosius wissen, fügt sich schlecht oder gar nicht zu unserem griechischen Buleuten⁴. Über die Zeit der Bearbeitung lässt sich nur sagen, dass sie noch in die vor-constantinische Zeit fallen muss, bez. vor die letzte grosse Verfolgung. Sie gehört also dem 3. Jahrhundert an.

¹ Darauf, dass die Bedeutung des Wortes abgeblasst war, wird man sich schwerlich berufen dürfen.

² Davon ist abzusehen, dass bei Plato einmal ὑπόμνημα die Abschrift eines Briefes (Copie, Exemplar) bezeichnet (ep. 13 p. 363 E); allein das, was G² mit seinem Titel »Hypomnemata« gemeint hat, scheint doch auf dieser Linie zu liegen = Niederzeichnungen eines von Anderen bereits schriftlich überlieferten Stoffes.

³ Ich gebe daher den Vorschlag, den Titel »Hypomnemata« in G² auf diese Weise zu erklären, nur als Versuch. Die andere Möglichkeit, dass die ursprüngliche Schrift von dem Buleuten Ambrosius stammt, die Bearbeitung von einem unbekanntem Griechen, hat die Thatsache gegen sich, dass nur in der Bearbeitung das Interesse an den griechischen Städten hervortritt, und dass der Titel »Hypomnemata«, auf die im Argentoratensis vorliegende Urgestalt bezogen, schwer zu erklären ist. Indessen soll die Möglichkeit doch offen bleiben.

⁴ Schwerlich mehr als ein neckischer Zufall ist es, dass man in dem Schlusssatz der Rede Spuren von Valentinianismus zur Noth nachweisen kann, und dass von dem Freunde des Origenes, Ambrosius, berichtet wird, er sei, bevor er katholischer Christ wurde, Valentinianer gewesen. Jene Spuren sind doch ganz unsicher; auch Clemens Alex. konnte so schreiben, wie unser Verfasser geschrieben hat.

4.

Die Bearbeitung, in welcher der Syrer die Schrift kennen gelernt hat, lassen wir nun bei Seite und untersuchen das ursprüngliche Werk. Dem Umfang nach ist es die kleinste Apologie, die wir aus dem christlichen Alterthum besitzen; aber sie ist gut disponirt, durchsichtig ausgeführt und als schriftstellerische Leistung nicht unbedeutend. Mit Recht hat SEMISCH den Stil der Rede als gedrängt, körnig, voll Leben und rhetorischer Färbung bezeichnet¹; am Schlusse erhebt sie sich zu poetischem Schwung. Mit Recht aber hat derselbe Gelehrte auch auf die verhältnissmässig grosse Zahl gekünstelter Ausdrücke hingewiesen. Ihr Verfasser liebt die Patronyma statt der Eigennamen zu gebrauchen (*ὁ Πηληϊάδης, ὁ Ἰθακήσιος Λαερτιάδης, ὁ μεγαλόνημος Λητοῖδης, ὁ Αἰακίδης, ὁ Ἄλκείδης*); selbst Homer's Namen umschreibt er: *ὁ ἐν παιδείᾳ παρ' ὑμῖν προὔχων*. Er hat eine Vorliebe für gesuchte Ausdrücke wie *πρώτιστα, ἀργαλεώτατος* im Sinne »der elendste«, *ἡ σοφία ἀπαραμίλλητος, ἡ τύπων εὐμορφία, τὸ εὐγενείας φρύαγμα, τῷ ἐν παιδείᾳ προὔχοντι φοιτᾶν, ἡ πυρὸς ἐμψύχου σβεστικῆ διδασκαλία* u. s. w. Allein diese Geziertheit ist augenscheinlich Schulüberlieferung; hinter ihr steht ein ernster Charakter, der überzeugt ist, durch den Nachweis der unsittlichen Tendenzen des Heidenthums und der Sittlichkeit des Christenthums die ganze Religionsfrage zu entscheiden. Wir besitzen keine zweite Apologie, die so ausschliesslich das Problem auf dem sittlichen Boden hält. Aus dem Schlusscapitel erkennt man, dass der Verfasser die christliche Metaphysik, wie die anderen Apologeten, anerkennt; aber er streitet nicht um die Philosophie, sondern um die Grundfrage, das Sittliche. Wir mögen finden, dass er es sich etwas leicht gemacht hat, indem er aus Homer und Hesiod die Unsittlichkeit des Griechenthums nachweist; aber die Schriften dieser Poeten waren noch immer, ja in steigendem Maasse wieder, die Hauptbücher der griechischen Cultur, und ein Kampf gegen sie keineswegs eine überflüssige Sache. Das Unsittliche der Mythologie, das Unwürdige und Gemeine der Charaktere, welche die Dichter den griechischen Göttern und Heroen liehen, die schamlose Üppigkeit, mit der die religiösen Nationalfeste gefeiert wurden — sie waren noch immer Mächte, welche das Aufkommen einer ernsten Gesinnung und einer reinen Lebensführung niederhielten. Gegen sie streitet unser Verfasser, und mit ihnen begründet er seine Trennung vom Griechenthum: *οὐδὲν γὰρ ἐν αὐτοῖς εὖρον ὄσιον ἢ θεοφιλές*. Dass die Werke der gefeiertsten Dichter *»λύσσης καὶ ἀκρασίας μνημεῖα«* sind, ist

¹ Justin d. Märtyrer. I. Bd. S. 164.

das Thema der drei ersten Capitel. Den puritanischen Eifer des Redners wird Niemand bekritteln, der erwägt, dass man sich an jenen Gedichten erst wieder freuen kann, nachdem sie durch einen scharfen Schnitt von allem Religiösen getrennt worden sind. Das hat die christliche Apologetik geleistet und damit der Menschheit einen Dienst gethan, den weder Plato noch die Cyniker zu leisten vermochten. Nachdem der Verfasser in kurzen Zügen das Unsittliche der homerischen Helden hervorgehoben, schliesst er seine Ausführung mit den Worten: *ἔστι ἡ πάντα ραψῳδία. Ἰλιάδος τε καὶ Ὀδυσσεΐας ἀρχὴ καὶ τέλος, γυνή* (c. 1). Aber die Götter Hesiod's sind nicht besser als die Helden Homer's, sondern schlimmer; auch hier läuft schliesslich Alles auf das Weib heraus oder gar auf naturwidrige Sünden (c. 2). Nicht anders steht es mit dem grossen Heros Herakles¹. Dazu kommen die unsittlichen Theaterstücke und vor allem die in Orgien verlaufenden Feste: *τὰς πανηγύρεις ὑμῶν μεμίσηκα*. So ist es ein Milieu des Gemeinen und Obscönen, in welchem sich die Götter und die Helden, die Schauspieler und die Zuschauer bewegen. Das ganze Griechenthum lebt in der Luft des Lasters, und die eigenen Dichter und Schriftsteller sind schamlos genug, als Pornographen all das Gemeine aufzuzeichnen und zu überliefern. Dem gegenüber glaubt der Verfasser nicht nöthig zu haben, erst zu erweisen, dass das Christenthum die strengste Sittlichkeit fordert und darbietet; er sieht das augenscheinlich als anerkannt an und begnügt sich deshalb damit, zum Übertritt in flammenden Worten aufzufordern; den glänzenden Siegespreis will er nicht verschweigen: *οὐ ποιητὰς ποιεῖ, οὐ φιλοσόφους κατασκευάζει οὐδὲ ῥήτορας δεινούς, ἀλλὰ παιδεύουσα ποιεῖ τοὺς θνητοὺς ἀθανάτους, τοὺς βροτοὺς θεούς, ἐκ γῆς δὲ μετέγει eis τοὺς ὑπὲρ Ὀλυμπόν ὄρους*. Was ihn selbst bewegen hat, dem Christenthum beizutreten, sagt er am Schluss ausdrücklich: *ταῦτα με εἶλε, τό τε τῆς παιδείας ἐνθεον καὶ τὸ τοῦ λόγου δυνατόν*. Auch ohne diese Versicherung wüssten wir es.

Unsere Schrift ist als justinisch doppelt bezeugt², erstlich durch den Codex Argenteratensis — aber dieses Zeugniß ist fast ein negatives; denn sie steht dort zwischen zwei sicher pseudojustinischen Schriften —, zweitens, wahrscheinlich, durch Eusebius; denn wenn er in seinem Katalog justinischer Schriften (h. e. IV, 18, 3, 4) schreibt:

¹ Bei der Schilderung der Thaten des Herakles wird auf eine Unternehmung angespielt, welche meines Wissens von keiner Quelle sonst berichtet wird: *ὁ ὄρη πηρήσας ἵνα λάβῃ ἕδωρ ἐναρθρον φωνὴν ἀποιδόν*. Überhaupt zeigt der Verfasser eine treffliche Kenntniß der griechischen Mythologie und Legende.

² Unter welcher Aufschrift sie der Verfasser von G², Ambrosius, gelesen hat, wissen wir nicht.

καὶ ἄλλος ὁ Πρὸς Ἑλληνας, ἐν ᾧ μακρὸν περὶ πλείστων παρ' ἡμῖν τε καὶ τοῖς Ἑλλήνων φιλοσόφοις ζητουμένων κατατείνας λόγον, περὶ τῆς τῶν δαιμόνων διαλαμβάνει φύσεως· ἃ οὐδὲν ἂν ἐπέειγοι τὰ νῦν παρατιθεσθαι· καὶ αὐθις ἕτερον Πρὸς Ἑλληνας εἰς ἡμᾶς ἐλήλυθεν αὐτοῦ σύγγραμμα, ὃ καὶ ἐπέγραψεν ἔλεγχον, so liegt die Annahme nahe, dass unter der an zweiter Stelle genannten Schrift *Πρὸς Ἑλληνας* unsere Rede zu verstehen ist. Zwar trägt sie im Argentonor nicht die Aufschrift »ἔλεγχος«; allein dieser zweite Titel scheint secundär zu sein, wird aber durch den Inhalt unserer Schrift vollkommen gerechtfertigt; denn dort, wo sie die Ausführungen zusammenfasst (c. 3 Z. 14 ff.), heisst es: Ἐπεὶ οὖν, ἄνδρες Ἕλληνες, οἱ μὲν θεοὶ ὑμῶν ὑπὸ ἀκρασίας ἠλέγχθησαν¹, ἄναδροι δὲ οἱ ἥρωες ὑμῶν, κτλ.

Allein trotz dieses alten Zeugnisses² kann die Schrift unmöglich von Justin herrühren. Zwar haben TENTZEL, NOURRY, RUINART, MARANUS, KESTNER, TZSCHIRNER u. A. den Ursprung von Justin festhalten zu können geglaubt; allein GRABE, OUDIN, HERBIG, NEANDER, SEMISCH, DONALDSON, OTTO u. A. haben mit Recht widersprochen. Nicht nur bildet die Stildifferenz — Justin schreibt höchst diffus, weitschweifig und nachlässig — ein unüberwindliches Hinderniss, sondern er erzählt auch den Hergang bezw. die Motive seiner Bekehrung ganz anders als unser Verfasser; ausserdem finden sich offenkundige Widersprüche zwischen dieser Rede und den echten Schriften Justin's³.

Ist unsere Schrift dem Justin abzusprechen, so fehlt ein sicherer Anhalt, um ihre Zeit näher zu bestimmen⁴. Doch fallen folgende Erwägungen ins Gewicht: 1. die Schrift ist von jenem Ambrosius verarbeitet worden, der selbst noch dem 3. Jahrhundert angehört (s. o.), 2. sie weist in ihrem Schluscapitel Züge auf, die es nicht wahrscheinlich machen, dass sie der frühesten Periode der christlichen Apologetik zuzuweisen ist: der rhetorisch-philosophische Schwung erinnert an den Protepticus des Clemens; das Absehen von der urchristlichen Eschatologie — die befreite Seele kehrt sofort nach dem Tode zu Gott zurück: δεῖ γὰρ ἀποκατασταθῆναι ὅθεν ἀπέστη — spricht gegen die älteste Zeit, und die beiden, wenn auch stillschweigenden Citate aus dem Galaterbrief des Paulus, sind der ältesten Apologetik fremd⁵. Die Argumente sub 1 und 2 begrenzen einander:

¹ S. auch das »ἠλέγχε« c. 2 Z. 12 und 15.

² Ganz sicher ist es nicht, da Eusebius die von ihm gemeinte Schrift nicht näher charakterisirt hat.

³ S. SEMISCH, a. a. O. I S. 166.

⁴ Zur Bestimmung des Orts und des Verfassers fehlt jeder Fingerzeig.

⁵ Ob Tatian's Oratio benutzt ist (s. c. 4), lässt sich nicht sicher entscheiden.

man wird daher schwerlich irren, wenn man die »Rede« auf die Zeit zwischen c. 180 und c. 240 ansetzt. Dass man nicht unter die Regierungszeit des Philippus Arabs herabsteigen darf, folgt auch aus dem Satz c. 2 Z. 19 ff.: *ἀνάγνωτε τῷ Διὶ τὸν κατὰ πατρολογίων νόμον καὶ τὸ μοιχείας πρόστιμον καὶ τὴν παιδευαστίας αἰσχρότητα*, denn er beweist, dass das an letzter Stelle genannte Laster noch als Laster galt, nicht aber als Verbrechen; zu einem Verbrechen aber wurde es durch die Gesetzgebung des Philippus gestempelt (siehe meine Abhandlung über die Pistis-Sophia in den »Texten und Untersuchungen zur altchristlichen Litteraturgeschichte« Bd. VII, H. 2, S. 100 ff.). Die dogmatischen Bilder, die der Verfasser braucht, erinnern auch am meisten an die des Clemens Alex. (»Protrepticus« und »Paedagog«). Der »unvergängliche König«, der »Logos« und die »Weisheit« bilden die Trias des Verfassers. Aber der »göttliche Logos« ist das eigentlich wirksame Princip. Er ist der Paedagog, der Feldherr, der Vorsteher, der Lehrer und der Arzt. Alle diese Functionen des Logos werden im Schlusscapitel kurz berührt, und dementsprechend sind seine Anhänger die zu erziehenden Jünger, die »Herosen«, die Schüler und die von den »furchtbaren Leiden der Sinnlichkeit« geheilten Kranken. Echt gnostisch — gnostisch im Sinne des Clemens — wird gesagt, dass die von der Lust befreite Seele sofort zu ihrem Schöpfer aufsteigt, und echt hellenisch gilt die wieder erlangte Unsterblichkeit, der Eintritt in die überolympischen Räume als Vergottung des Menschen (*παιδεύουσα ποιεῖ τοὺς θνητοὺς ἀθανάτους, τοὺς βροτοὺς θεούς, ἐκ γῆς δὲ μετάργει εἰς τοὺς ὑπὲρ Ὀλυμπον ὄρους*). Eine solche Sprache ist unseres Wissens in der grossen Kirche vor dem Ausgang des 2. Jahrhunderts nicht gesprochen worden.

Wie unsere Schrift unter die Werke Justin's gerathen ist, ist ganz unbekannt. Wahrscheinlich schon im Laufe des 3. Jahrhunderts sind dem Justin mehrere Schriften beigelegt worden, die ihm nicht gehören; denn der Katalog von Werken Justin's, den Eusebius (h. e. IV, 18) bietet, ist schwerlich nur in Bezug auf unsere Schrift übervollständig.

1896.

XXVIII.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

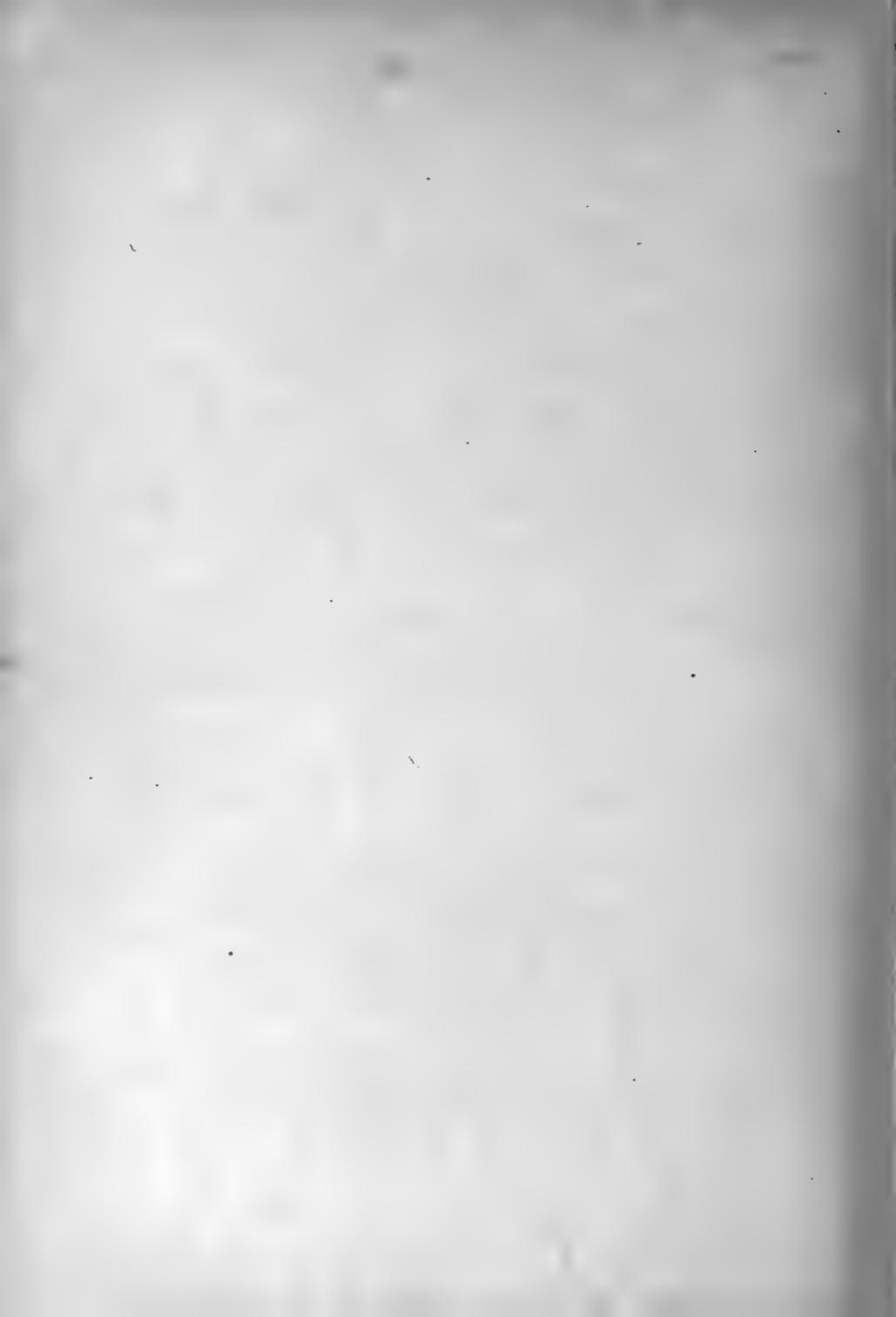
4. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. WALDEYER.

Hr. MUNK las: Über die Fühlspäeren der Grosshirnrinde.
V. Mittheilung.

Die Mittheilung erscheint in einem der nächsten Berichte.

Ausgegeben am 11. Juni.



1896.

XXIX.**SITZUNGSBERICHTE**

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

 11. Juni. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. LANDOLT hielt einen Vortrag 'über das Verhalten circularpolarisirender Krystalle im gepulverten Zustande'.

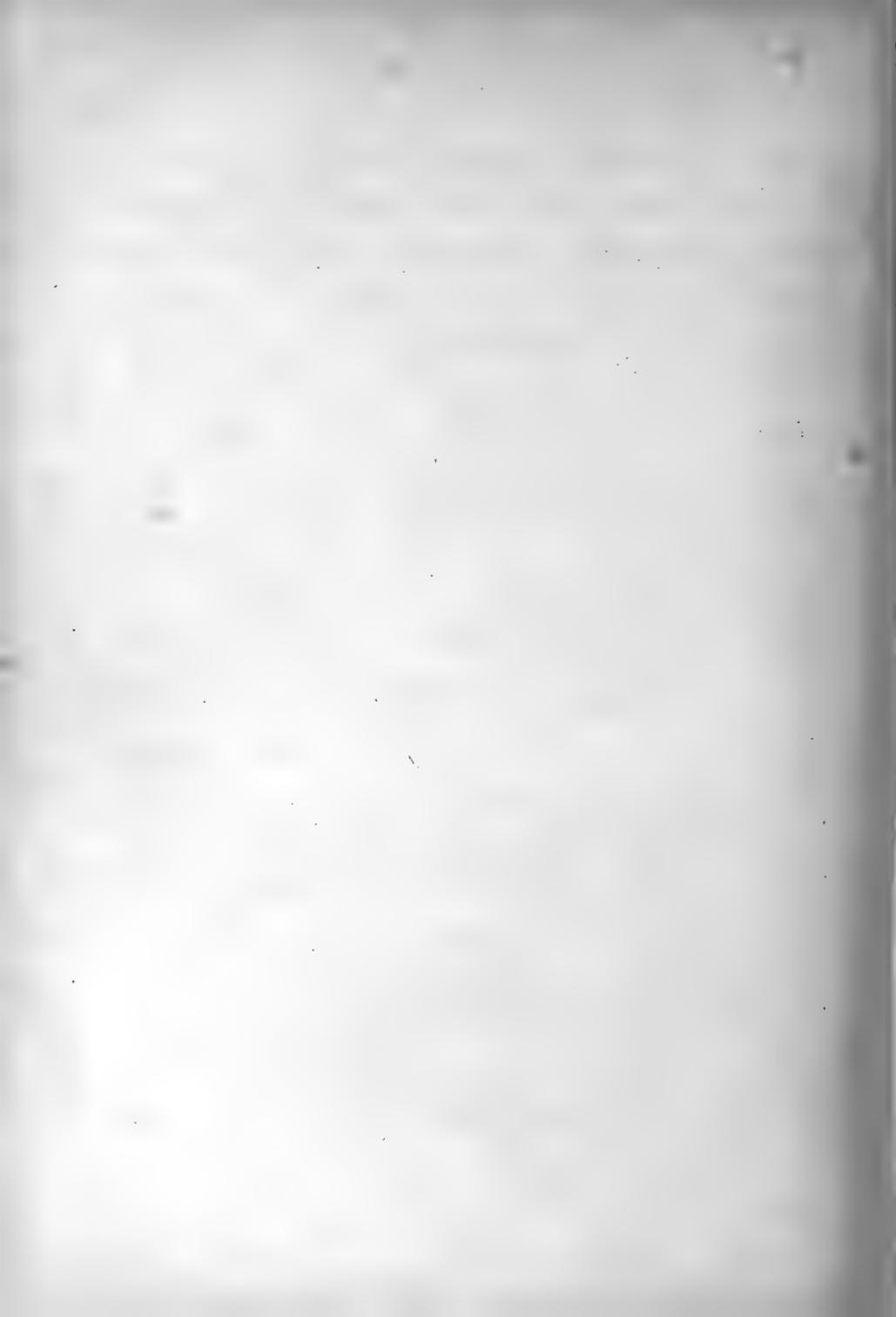
Die Mittheilung wird später in diesen Berichten erscheinen.

2. Hr. VAN 'T HOFF überreichte die von ihm und WILH. OSWALD herausgegebene 'Zeitschrift für physikalische Chemie', XX. Bd. 1. Heft.

3. Die Königl. Akademie der Künste zu Berlin übersendet den ersten Band der zur Jubelfeier ihres 200 jährigen Bestehens als Festschrift erschienenen, von dem ständigen Secretär derselben Professor Dr. H. MÜLLER verfassten Geschichte der Akademie der Künste.

4. Das correspondirende Mitglied der Akademie, Hr. V. JAGIČ in Wien, übersendet den von ihm herausgegebenen Codex Slovenicus rerum grammaticarum. Petropoli 1896.

5. Vorgelegt wurde der von dem Hrn. Verfasser eingesendete Band 'über die Palpen der Rhopaloceren, von ENZIO REUTER'. Helsingfors 1896.



Über diejenige punktweise eindeutige Beziehung zweier Flächenstücke auf einander, bei welcher jeder geodaetischen Linie des einen eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des anderen entspricht.

Von F. BUSSE,

Studiosus der Mathematik in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. SCHWARZ am 30. April [s. oben S. 513].)

Die Aufgabe, zwei Flächenstücke in der Art punktweise eindeutig auf einander zu beziehen, dass jeder geodaetischen Linie des einen Flächenstückes eine geodaetische Linie des anderen entspricht, wurde zuerst von Hrn. BELTRAMI¹ für den speciellen Fall, dass das eine Flächenstück eine Ebene ist, behandelt und später von Hrn. DINI² allgemein gelöst.

Den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bildet das allgemeinere Problem:

Unter welchen Bedingungen lassen sich zwei Flächenstücke S und Σ in der Art punktweise eindeutig auf einander beziehen, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ entspricht?

Imaginäre Flächen werden von der Betrachtung ausgeschlossen.

I. Aufstellung der Differentialgleichungen des Problems.

Die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte des Flächenstückes Σ werden als Functionen conjugirter complexer Parameter u, v von der

¹ BELTRAMI, E. Risoluzione del problema: Riportare i punti di una superficie sopra un piano in modo che le linee geodetiche vengano rappresentate da linee rette. Annali di Matematica pubblicate da B. TORTOLINI, t. VII, p. 185; 1866.

² DINI, U. Sopra un problema che si presenta nella teoria generale delle rappresentazione geografiche di una superficie su di un'altra. Annali di Matematica, 2^a serie. t. III, p. 269; 1870.

Art betrachtet, dass das Quadrat der Länge des Linienelementes des Flächenstückes Σ die Form erhält

$$(1) \quad d\sigma^2 = \varphi dudv.$$

Die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte des Flächenstückes S seien als Functionen derselben Parameter dargestellt, so dass diejenigen Punkte der beiden Flächenstücke S und Σ einander zugeordnet werden, welche denselben Werthepaaren u, v entsprechen. Das Quadrat der Länge des Linienelementes des Flächenstückes S ist von der Form

$$ds^2 = Edu^2 + 2Fdudv + Gdv^2.$$

Die Differentialgleichung der Linien constanter geodätischer Krümmung des Flächenstückes Σ ist

$$(2) \quad v''' - \frac{3}{2}v'^{-1}v''^2 - \left(\frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial u^2} - 3 \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial u} \right)^2 \right) v' + \left(\frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial v^2} - 3 \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial v} \right)^2 \right) v'^3 = 0,$$

und die Differentialgleichung der geodätischen Linien des Flächenstückes S

$$(3) \quad v'' = A + Bv' + Cv'^2 + Dv'^3,$$

wobei die Coefficienten A, B, C, D Functionen der Grössen E, F, G und deren ersten Ableitungen in Bezug auf die Variablen u und v sind.

Der gestellten Bedingung zufolge müssen die aus der Gleichung (3) sich ergebenden Werthe von v'' und v''' die Gleichung (2) befriedigen. Durch Ausführung der angedeuteten Rechnung ergibt sich

$$\begin{aligned} -\frac{3}{2}A^2v'^{-1} + \frac{\partial A}{\partial u} - 2AB + \left\{ \frac{\partial A}{\partial v} + \frac{\partial B}{\partial u} - \frac{1}{2}B^2 - AC - \frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial u^2} + \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial u} \right)^2 \right\} v' \\ + \left(\frac{\partial B}{\partial v} + \frac{\partial C}{\partial u} \right) v'^2 + \left\{ \frac{\partial C}{\partial v} + \frac{\partial D}{\partial u} + \frac{1}{2}C^2 + BD + \frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial v^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial v} \right)^2 \right\} v'^3 \\ + \left(\frac{\partial D}{\partial v} + 2CD \right) v'^4 + \frac{3}{2}D^2 \cdot v'^5 = 0. \end{aligned}$$

Da diese Gleichung für alle Werthe von v' bestehen soll, so müssen die Coefficienten der Potenzen von v' einzeln gleich Null sein. Daraus folgen die für das Bestehen der verlangten Beziehung zwischen den Flächenstücken S und Σ notwendigen und hinreichenden Bedingungengleichungen

$$(4) \quad A = 0, \quad D = 0,$$

$$(5) \quad \frac{\partial B}{\partial v} + \frac{\partial C}{\partial u} = 0,$$

$$(6) \quad \frac{\partial B}{\partial u} - \frac{1}{2}B^2 = \frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial u^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial u} \right)^2,$$

$$(7) \quad \frac{\partial C}{\partial v} + \frac{1}{2}C^2 = -\frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial v^2} + \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial v} \right)^2.$$

II. Integration der Differentialgleichungen des Problems.

Wegen der Gleichung (5) kann

$$(8) \quad B = \frac{\partial \log f_1}{\partial u}, \quad C = -\frac{\partial \log f_1}{\partial v}$$

gesetzt werden, wobei f_1 eine Function der beiden Argumente u, v bezeichnet.

Die Differentialgleichungen (6) und (7) erhalten in Folge dessen die Gestalt

$$(9) \quad \frac{1}{f_1} \frac{\partial^2 f_1}{\partial u^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log f_1}{\partial u} \right)^2 = \frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial u^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial u} \right)^2,$$

$$(10) \quad \frac{1}{f_1} \frac{\partial^2 f_1}{\partial v^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log f_1}{\partial v} \right)^2 = \frac{1}{\varphi} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial v^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi}{\partial v} \right)^2.$$

Durch Einführung zweier Functionen $x(u, v) = x$ und $\xi(u, v) = \xi$ von der Beschaffenheit, dass

$$(11) \quad f_1 = \frac{\partial x}{\partial u}, \quad \varphi = \frac{\partial \xi}{\partial u}$$

ist, nimmt die rechte und linke Seite der Differentialgleichung (9) die Gestalt des von A. CAYLEY mit dem Namen der SCHWARZ'schen Derivirten bezeichneten Ausdrucks an:

$$(12) \quad \frac{\frac{\partial^2 x}{\partial u^2}}{\frac{\partial x}{\partial u}} - 2 \left(\frac{\frac{\partial^2 x}{\partial u^2}}{\frac{\partial x}{\partial u}} \right)^2 = \frac{\frac{\partial^2 \xi}{\partial u^2}}{\frac{\partial \xi}{\partial u}} - 2 \left(\frac{\frac{\partial^2 \xi}{\partial u^2}}{\frac{\partial \xi}{\partial u}} \right)^2.$$

Diese Gleichung wird befriedigt, wenn

$$x = \xi$$

gesetzt wird.

Da die rechte Seite der Differentialgleichung (12) der charakteristischen Eigenschaft jenes Ausdrucks gemäss ungeändert bleibt, wenn an die Stelle der Function ξ eine lineare gebrochene Function derselben gesetzt wird, so ergibt sich als allgemeines Integral der Differentialgleichung (12)

$$(13) \quad x = \frac{V_1 + V_2 \xi}{V_3 + V_4 \xi},$$

wobei V_1, V_2, V_3, V_4 Functionen des Argumentes v bezeichnen, welche, wie vorausgesetzt werden kann, der Bedingung

$$V_2 V_3 - V_1 V_4 = 1$$

genügen und im Übrigen willkürlich sind.

Aus der Gleichung (13) ergibt sich

$$(14) \quad f_1 = \frac{\partial x}{\partial u} = \frac{\frac{\partial \xi}{\partial u}}{(V_3 + V_4 \xi)^2}.$$

Wird in analoger Weise die Differentialgleichung (10) behandelt, indem zwei Functionen $y(u, v) = y$ und $\eta(u, v) = \eta$ von der Beschaffenheit eingeführt werden, dass

$$(15) \quad f_1 = \frac{\partial y}{\partial v}, \quad \varphi = \frac{\partial \eta}{\partial v}$$

ist, so wird als allgemeines Integral der durch diese Transformation entstehenden Differentialgleichung erhalten

$$(16) \quad y = \frac{U_1 + U_2 \eta}{U_3 + U_4 \eta},$$

wobei U_1, U_2, U_3, U_4 Functionen des Argumentes u bezeichnen, welche, wie vorausgesetzt werden kann, der Bedingung

$$U_2 U_3 - U_1 U_4 = 1$$

genügen und im Übrigen willkürlich sind.

Aus der Gleichung (16) folgt

$$(17) \quad f_1 = \frac{\partial y}{\partial v} = \frac{\frac{\partial \eta}{\partial v}}{(U_3 + U_4 \eta)^2}.$$

Aus der Vergleichung der beiden Ausdrücke für die Function f_1 , (14) und (17), ergibt sich

$$(18) \quad U_3 + U_4 \eta = V_3 + V_4 \xi.$$

Es sind nun drei Fälle zu unterscheiden, je nachdem jede der beiden Functionen U_4 und V_4 , oder nur eine derselben, oder keine von ihnen beständig gleich Null ist.

1. Wenn

$$U_4 \equiv 0, \quad V_4 \equiv 0,$$

so ergibt sich aus der Gleichung (18)

$$U_3 = V_3 = \text{const.} = \frac{1}{k}.$$

Aus den Gleichungen (15) und (17) folgt

$$f_1 = \varphi \cdot k^2.$$

Da es genügt, von allen ähnlichen Flächenstücken nur eins zu betrachten, so kann

$$(19) \quad f_1 = \varphi$$

gesetzt werden.

2. Nur eine der Functionen U_4, V_4 ist beständig gleich Null.

Es sei zunächst

$$U_4 \equiv 0, \quad |V_4| > 0.$$

Aus der Gleichung (18) ergibt sich

$$\xi = \frac{U_3 - V_3}{V_4}.$$

Aus der zweiten der Gleichungen (11) folgt

$$\varphi = \frac{1}{V_4} \cdot \frac{dU_3}{du}$$

Damit die Function φ für conjugirte complexe Werthe ihrer Argumente positive reelle Werthe annimmt, müssen die Functionen $\frac{1}{V_4}$ und $\frac{dU_3}{du}$ conjugirte complexe Grössen sein.

Aus der Gleichung (14) folgt

$$f_1 = \frac{\frac{dU_3}{du}}{V_4 \cdot U_3^2}$$

Bei passender Wahl der Parameter u, v ergeben sich für die Functionen φ und f_1 die Ausdrücke

$$\varphi = 1, \quad f_1 = \frac{1}{(u+c)^2},$$

und die Werthe der Coefficienten B und C sind in diesem Falle

$$(20) \quad B = -\frac{2}{u+c}, \quad C = 0.$$

Wenn die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte einer reellen Fläche als Functionen conjugirter complexer Variablen u, v betrachtet werden, so nehmen in dem Ausdrucke für das Quadrat der Länge des Linienelementes die Coefficienten E und G conjugirte complexe Werthe an, während der Coefficient F reelle Werthe annimmt. Es müssen daher für eine reelle Fläche die Ausdrücke

$$B = \frac{1}{EG - F^2} \left(\frac{1}{2} G \frac{\partial E}{\partial u} - E \frac{\partial G}{\partial u} + \frac{3}{2} F \frac{\partial E}{\partial v} - F \frac{\partial F}{\partial u} \right),$$

$$-C = \frac{1}{EG - F^2} \left(\frac{1}{2} E \frac{\partial G}{\partial v} - G \frac{\partial E}{\partial v} + \frac{3}{2} F \frac{\partial G}{\partial u} - F \frac{\partial F}{\partial v} \right)$$

conjugirte complexe Werthe annehmen.

Da dies in dem vorliegenden Falle den Gleichungen (20) zufolge nicht eintritt, so giebt es kein der gestellten Aufgabe genügendes reelles Flächenstück, für welches nur U_4 beständig gleich Null ist.

In derselben Weise erledigt sich die Annahme

$$V_4 \equiv 0, \quad |U_4| > 0.$$

3. Wenn

$$|U_4| > 0, \quad |V_4| > 0,$$

so lässt sich eine Function $L(u, v) = L$ von der Beschaffenheit einführen, dass die Gleichungen

$$(21^a) \quad U_4 \frac{\partial L}{\partial u} = U_3 + U_4 \eta,$$

$$(21^b) \quad V_4 \frac{\partial L}{\partial v} = V_3 + V_4 \xi$$

befriedigt werden.

Bei Einführung neuer Parameter $u'(u) = u'$ und $v'(v) = v'$, welche den Bedingungen

$$V_4 \frac{dv'}{dv} = 1, \quad U_4 \frac{du'}{du} = 1$$

genügen, ist für das Bestehen der Gleichung (18) nothwendig, dass

$$\frac{\partial L}{\partial u'} = \frac{\partial L}{\partial v'};$$

d. h. die Function L muss eine Function des Argumentes $u' + v'$ sein. Umgekehrt wird die Gleichung (18) befriedigt, wenn die Function L eine beliebige Function des Argumentes $u' + v'$ ist.

Werden die Parameter u, v von vorn herein so gewählt, dass sie mit den Parametern u', v' übereinstimmen, so ergibt sich aus der Gleichung (21^a) für die Function ϕ , wenn $u + v = w$ gesetzt wird, der Ausdruck

$$\phi = \frac{\partial \eta}{\partial v} = \frac{d^2 L}{dw^2}.$$

Die Function ϕ kann daher eine beliebige Function des Argumentes w sein, welche für reelle Werthe ihres Argumentes positive Werthe annimmt.

Aus der Gleichung (17) folgt

$$(23) \quad f_1(w) = \frac{\phi(w)}{(c + \int \phi(w) dw)^2}, \quad u + v = w,$$

wobei c eine Integrationsconstante bezeichnet.

Wegen der Symmetrie der Differentialgleichungen (9) und (10) in Bezug auf die Functionen f_1 und ϕ ist umgekehrt

$$(23^a) \quad \phi(w) = \frac{f_1(w)}{(c_1 + \int f_1(w) dw)^2}, \quad u + v = w,$$

wobei jetzt $f_1(w)$ eine willkürliche Function des Argumentes w bezeichnet, welche nur der Bedingung unterworfen ist, dass sie für reelle Werthe ihres Argumentes positive Werthe annimmt.

III. Geometrische Deutung.

Es werde zunächst folgende Betrachtung angestellt:

Zwei Flächenstücke, \mathfrak{F} und Φ' , seien punktweise eindeutig so auf einander bezogen, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes \mathfrak{F} eine geodaetische Linie des Flächenstückes Φ' entspricht.

Die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte des Flächenstückes Φ' werden als Functionen conjugirter complexer Parameter u, v von der Art betrachtet, dass der Ausdruck für das Quadrat der Länge des Linienelementes die Form annimmt

$$d\sigma'^2 = \varphi' dudv.$$

Die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte des Flächenstückes \mathfrak{F}' seien Functionen derselben Parameter, so dass diejenigen Punkte der beiden Flächenstücke \mathfrak{F}' und Φ' einander zugeordnet werden, welche denselben Werthepaaren u, v entsprechen. Bei dieser Wahl der Parameter möge sich für das Quadrat der Länge des Linienelementes des Flächenstückes \mathfrak{F}' der Ausdruck

$$ds'^2 = E'du^2 + 2F'dudv + G'dv^2$$

ergeben.

Die Differentialgleichung der geodaetischen Linien der Fläche Φ' ist

$$(24) \quad v'' = \frac{\partial \log \varphi'}{\partial u} v' - \frac{\partial \log \varphi'}{\partial v} v'^2$$

und die Differentialgleichung der geodaetischen Linien der Fläche \mathfrak{F}'

$$(25) \quad v'' = A' + B'v' + C'v'^2 + D'v'^3,$$

wobei die Coefficienten A', B', C', D' Functionen der Grössen E', F', G' und deren ersten Ableitungen in Bezug auf die Variablen u und v sind.

Der gestellten Bedingung zufolge müssen die Differentialgleichungen (24) und (25) identisch sein. Daraus ergeben sich die für das Bestehen der verlangten Beziehung zwischen den Flächenstücken \mathfrak{F}' und Φ' nothwendigen und hinreichenden Bedingungen

$$\begin{aligned} A' &= 0, & D' &= 0, \\ B' &= \frac{\partial \log \varphi'}{\partial u}, & C' &= -\frac{\partial \log \varphi'}{\partial v}. \end{aligned}$$

Es werde nun ein Flächenstück S_1 von der Beschaffenheit eingeführt, dass das Quadrat der Länge des Linienelementes desselben durch den Ausdruck

$$(26) \quad ds_1^2 = f_1 dudv$$

dargestellt wird, wobei f_1 die durch die Gleichungen (8) definirte Hilfsfunction bezeichnet.

Da der Definition der Function f_1 gemäss

$$B = \frac{\partial \log f_1}{\partial u}, \quad C = -\frac{\partial \log f_1}{\partial v}$$

ist und nach (4) die Gleichungen

$$A = 0, \quad D = 0$$

bestehen, so sind nach dem Ergebnisse der oben angestellten Betrachtung die beiden Flächenstücke S und S_1 in der Art punktweise eindeutig auf einander bezogen, dass jeder geodaetischen Linie des einen eine geodaetische Linie des anderen entspricht.

In dem zweiten Abschnitte hatten sich als den gestellten Bedingungen genügende Integrale der Differentialgleichungen des Problems ergeben:

$$1. \quad \varphi = f_1,$$

wobei die Function f_1 keiner anderen Beschränkung unterliegt, als dass sie für conjugirte complexe Werthe der Argumente u, v positive Werthe annimmt;

$$2. \quad \varphi(w) = \frac{f_1(w)}{(c_1 + \int f_1(w) dw)^2}, \quad u + v = w,$$

wobei die Function $f_1(w)$ eine beliebige Function ihres Argumentes ist, welche für reelle Werthe ihres Argumentes positive Werthe annimmt.

Das erste Integral ergibt nur solche Flächenstücke Σ , welche auf die Flächenstücke S_1 abwickelbar sind. Es ist daher dieser Fall durch die Dini'schen Untersuchungen vollständig erledigt.

Weil in dem zweiten der oben angegebenen Integrale die Function $f_1(w)$ eine Function des Argumentes $w = u + v$ ist, so besteht für die Geltung dieses Integrals die Voraussetzung, dass das Flächenstück S_1 in eine Rotationsfläche verbiegbar ist. Da die Function $f_1(w)$ eine beliebige Function ihres Argumentes ist, so kann das Flächenstück S_1 die Biegungsfläche einer beliebigen Rotationsfläche sein. Auf Grund der von Hrn. Dini aufgestellten Formeln ergibt sich hieraus, dass in diesem Falle zum Flächenstücke S als Ausgangsfläche jedes auf eine Rotationsfläche abwickelbare Flächenstück und nur ein solches gewählt werden kann. Wenn das Flächenstück S auf eine Rotationsfläche abwickelbar ist, so werden mit Hülfe des zweiten Integrals aus jedem Flächenstücke S_1 den Bedingungen der Aufgabe genügende Flächenstücke Σ abgeleitet, welche auf das zugehörige Flächenstück S_1 den Gleichungen (1) und (26) zufolge conform abgebildet werden. Da jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S bei der punktweisen Beziehung desselben auf das Flächenstück S_1 eine geodaetische Linie dieses Flächenstückes entspricht, so entspricht jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S_1 bei der conformen Abbildung desselben auf das Flächenstück Σ eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ . Die Flächenstücke S_1 und Σ sind aber auch die einzigen, welche sich in der Art conform auf einander abbilden lassen,

dass jeder geodaetischen Linie des einen eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des anderen entspricht. Denn das erste Integral ergibt nur Flächenstücke, welche den Bedingungen des DIRI'schen Problems gemäss auf einander bezogen werden; diese aber werden niemals, wenn von der Ähnlichkeit im Grossen und Ganzen abgesehen wird, in Folge dieser Beziehung conform auf einander abgebildet.

Das Ergebniss der vorstehenden Untersuchung kann folgendermassen zusammengefasst werden:

Zu den Flächenstücken Σ , welche sich auf ein Flächenstück S in der Art punktweise eindeutig beziehen lassen, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ entspricht, gehören die Flächenstücke S_1 , welche den specielleren Bedingungen der DIRI'schen Aufgabe genügen.

Ausser den Flächenstücken S_1 giebt es nur in dem Falle noch andere, den allgemeineren Bedingungen der hier gestellten Aufgabe genügende Flächenstücke Σ , wenn das Flächenstück S die Biegungsfläche einer Rotationsfläche ist. Jedes dieser Flächenstücke Σ ist, in Folge seiner den Bedingungen der vorliegenden Aufgabe genügenden Beziehung auf das Flächenstück S , in der Weise auf eines der Flächenstücke S_1 conform abgebildet, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S_1 eine Linie constanter, im Allgemeinen von Null verschiedener geodaetischer Krümmung des zugehörigen Flächenstückes Σ entspricht. Die Flächenstücke S_1 und die in der angegebenen Weise auf die Flächenstücke S_1 conform abgebildeten Flächenstücke sind ebenfalls auf Rotationsflächen abwickelbar und stellen alle Flächenstücke Σ dar, welche auf ein in eine Rotationsfläche verbiegbares Flächenstück S den Bedingungen der vorliegenden Aufgabe gemäss bezogen werden können.

Ist das Quadrat der Länge des Linienelementes des auf eine Rotationsfläche abwickelbaren Flächenstückes S in der Form

$$ds^2 = E(u)(du^2 + dv^2)$$

gegeben, so sind die Ausdrücke für die Quadrate der Längen der Linienelemente der den Bedingungen der DIRI'schen Aufgabe genügenden Flächenstücke S_1

$$\begin{aligned} 1. \quad ds^2 &= E(u)(du^2 + dv^2), \\ 2. \quad ds_1^2 &= \frac{E(u)}{m(E(u)+m)} \left(\frac{du^2}{E(u)+m} + \frac{dv^2}{m} \right). \end{aligned}$$

Daraus ergeben sich mit Hülfe der Gleichung (23^a) folgende Ausdrücke für die Quadrate der Längen der Linienelemente der übrigen

Flächenstücke Σ , von denen jedes in der oben angegebenen Weise auf eines der Flächenstücke S_1 conform abgebildet ist

$$1. \quad d\sigma^2 = \frac{E(u)}{(c_1 + 2 \int E(u) du)^2} (du^2 + dv^2),$$

$$2. \quad d\sigma_1^2 = \frac{E(u)}{m(E(u) + m) \left(c_1 + 2 \int \frac{E(u)}{m(E(u) + m)^{\frac{3}{2}}} du \right)^2} \left(\frac{du^2}{E(u) + m} + \frac{dv^2}{m} \right).$$

IV. Folgerungen und weitere Untersuchungen.

Wird vorausgesetzt, dass der Ausdruck für das Quadrat der Länge des Linienelementes des auf eine Rotationsfläche abwickelbaren Flächenstückes S_1 wie früher in der Form

$$ds_1^2 = f_1(u + v) du dv$$

dargestellt ist, so ist die Differentialgleichung der Linien constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes S_1

$$v''' - \frac{1}{2} v'^{-1} v''^2 - \left(\frac{1}{f_1} \frac{\partial^2 f_1}{\partial u^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log f_1}{\partial u} \right)^2 \right) v' + \left(\frac{1}{f_1} \frac{\partial^2 f_1}{\partial v^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log f_1}{\partial v} \right)^2 \right) v'^{-1} = 0.$$

Diese Differentialgleichung ist wegen der Differentialgleichungen (9) und (10) mit der Differentialgleichung (2) der Linien constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ identisch. Daher entspricht auf den conform auf einander abgebildeten Flächenstücken S_1 und Σ jeder Linie constanter geodaetischer Krümmung des einen Flächenstückes eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des anderen und umgekehrt. Die Flächenstücke S_1 und Σ sind aber auch die einzigen in dieser Art conform auf einander abgebildeten Flächenstücke.

Wird überhaupt untersucht, unter welchen Bedingungen zwei Flächenstücke S' und Σ' in der Art punktweise eindeutig auf einander bezogen werden können, dass jeder Linie constanter geodaetischer Krümmung des einen Flächenstückes eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des anderen entspricht, so ergibt sich, wie sogleich gezeigt werden soll, dass die beiden Flächenstücke S' und Σ' conform auf einander abgebildet sein müssen, dass daher allein die oben betrachteten Flächenstücke S_1 und Σ den Bedingungen dieses Problems Genüge leisten.

Sind die Variablen, als deren Functionen die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte des Flächenstückes Σ' dargestellt sind, conjugirte complexe Parameter u, v von der Beschaffenheit, dass sich für das Quadrat der Länge des Linienelementes der Ausdruck

$$d\sigma'^2 = \varphi' du dv$$

ergibt, so ist die Differentialgleichung der Linien constanter geodäetischer Krümmung des Flächenstückes Σ'

$$(27) \quad v''' - \frac{3}{2} v'^{-1} v''^2 - \left(\frac{1}{\varphi'} \frac{\partial^2 \varphi'}{\partial u^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi'}{\partial u} \right)^2 \right) v' + \left(\frac{1}{\varphi'} \frac{\partial^2 \varphi'}{\partial v^2} - \frac{3}{2} \left(\frac{\partial \log \varphi'}{\partial v} \right)^2 \right) v'^1 = 0.$$

Werden die rechtwinkligen Coordinaten der Punkte des Flächenstückes S' als Functionen derselben Parameter betrachtet, so dass diejenigen Punkte der beiden Flächenstücke S' und Σ' einander zugeordnet werden, welche denselben Werthe paaren u, v entsprechen, so möge sich für das Quadrat der Länge des Linienelementes des Flächenstückes S' der Ausdruck

$$ds'^2 = E' du^2 + 2F' du dv + G' dv^2$$

ergeben.

Die Differentialgleichung der Linien constanter geodäetischer Krümmung des Flächenstückes S' ist

$$(28) \quad (E' + 2F'v' + G'v'^2)v''' - 3(F' + G'v')v''^2 + M(u, v, v')v'' + N(u, v, v') = 0.$$

Durch Vergleichung der beiden Differentialgleichungen (27) und (28), welche der gestellten Bedingung zufolge identisch sein müssen, ergibt sich in der That

$$E' = G' = 0.$$

Ist das Quadrat der Länge des Linienelementes der auf eine beliebige Rotationsfläche abwickelbaren Fläche S_1 auf die Form gebracht

$$ds_1^2 = du^2 + \varphi^2(u)dv^2,$$

so ist nach den Untersuchungen des Hrn. DARBOUX¹ das erste Integral der Differentialgleichung der Linien von der constanten geodäetischen Krümmung k_1

$$(29) \quad \frac{dv}{du} = \frac{a_1 + k_1 \int \varphi(u) du}{\varphi(u) \sqrt{\varphi^2(u) - [a_1 + k_1 \int \varphi(u) du]^2}}.$$

Aus dieser Formel ergibt sich für die geodäetischen Krümmungen k_1 und κ zweier einander entsprechenden Linien constanter geodäetischer Krümmung der Flächenstücke S_1 und Σ die Beziehung

$$\kappa = c_1 k_1 - a_1.$$

Ist die geodäetische Krümmung k_1 gleich Null, so stellt die Gleichung (29) den bekannten die geodäetischen Linien auf Rotationsflächen betreffenden CLAIRAUT'schen Lehrsatz dar und zwar hat die in diesem Lehrsatz vorkommende Constante den Werth a_1 .

¹ Leçons sur la théorie générale des surfaces, III. partie, p. 152 f.

V. Anwendung auf die Flächen constanten Krümmungsmaasses.

Es sollen nun alle Flächenstücke Σ bestimmt werden, welche sich auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S in der Art punktweise eindeutig beziehen lassen, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ entspricht.

Nach den Untersuchungen der HH. BELTRAMI und DINI lassen sich auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S die Theile einer jeden Fläche constanten Krümmungsmaasses S_1 und nur einer solchen in der Art punktweise eindeutig beziehen, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S eine geodaetische Linie des Flächenstückes S_1 entspricht.

Weil die Flächen constanten Krümmungsmaasses auf Rotationsflächen abwickelbar sind, so sind nach dem Ergebnisse des dritten Abschnittes noch diejenigen Flächenstücke Σ zu bestimmen, welche sich auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S_1 in der Weise conform abbilden lassen, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S_1 eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ entspricht.

Zu diesem Zwecke ist das Quadrat der Länge des Linienelementes der Fläche constanten Krümmungsmaasses S_1 in der allgemeinsten Weise in der Form darzustellen

$$ds_1^2 = f_1(w) du dv, \quad u + v = w.$$

Aus der Bedingung, dass das Krümmungsmaass K_1 der Fläche S_1 constant ist, ergibt sich für die Function $f_1(w)$ die Differentialgleichung

$$(30) \quad K_1 = \frac{1}{k_1^2} = \text{const.} = -\frac{2}{f_1(w)} \frac{d^2 \log f_1(w)}{dw^2}.$$

Es sind zwei Fälle zu unterscheiden, je nachdem das Krümmungsmaass K_1 von Null verschieden ist, oder den Werth Null besitzt.

1. Wenn

$$K_1 \geq 0$$

ist, so ist das allgemeine Integral der Differentialgleichung (30)

$$f_1(w) = f_1(u + v) = \frac{4k_1^2 a^2 b e^{a(u+v)}}{(1 + b e^{a(u+v)})^2},$$

wobei a und b willkürliche reelle Constanten bezeichnen. Die Willkürlichkeit der Constanten b wird durch die Bedingung beschränkt, dass sie positiv oder negativ sein muss, je nachdem k_1 reell oder rein imaginär ist.

Aus der Formel (23^a) ergibt sich in diesem Falle für das Quadrat der Länge des Linienelementes der Fläche Σ der Ausdruck

$$d\sigma^2 = \frac{4k_1^2 a^2 b e^{a(u+v)}}{(c_1 - 4k_1^2 a + bc_1 e^{a(u+v)})^2} dudv.$$

Das Krümmungsmaass dieser Fläche

$$\frac{1}{\kappa^2} = \frac{c_1^2}{k_1^2} - 4ac_1$$

ist constant und kann jeden beliebigen Werth annehmen.

2. Ist

$$K = 0,$$

so wird

$$f_1(u+v) = b^2 e^{a(u+v)},$$

wobei a und b willkürliche reelle Constanten bezeichnen.

Für den Fall

$$a = 0$$

ergibt sich für das Quadrat der Länge des Linienelementes der zugehörigen Fläche Σ der Ausdruck

$$d\sigma^2 = \frac{b^2}{(c_1 + b^2(u+v))^2} dudv.$$

Das Krümmungsmaass dieser Fläche

$$\frac{1}{\kappa^2} = -4b^2$$

ist constant und negativ.

Ist

$$a \geq 0,$$

so ergibt sich

$$d\sigma^2 = \frac{a^2 b^2 e^{a(u+v)}}{(ac_1 + b^2 e^{a(u+v)})^2} dudv.$$

Das Krümmungsmaass der in diesem Falle erhaltenen Fläche Σ

$$\frac{1}{\kappa^2} = 4ac_1$$

ist constant und kann jeden beliebigen Werth annehmen.

Aus der vorstehenden Untersuchung ergibt sich der Satz:

Auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S_1 können die Theile einer jeden Fläche constanten Krümmungsmaasses Σ und nur einer solchen in der Art conform abgebildet werden, dass jeder geodactischen Linie des Flächenstückes S_1 eine Linie constanten geodactischen Krümmung des Flächenstückes Σ entspricht.

Dieser Satz gilt auch in der Form:

Auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S_1 können die Theile einer jeden Fläche constanten Krümmungsmaasses

Σ und nur einer solchen in der Weise conform abgebildet werden, dass jede geodaetische Linie des Flächenstückes Σ einer Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes S_1 entspricht.

Auf den in dieser Weise conform auf einander abgebildeten Flächenstücken entspricht nach dem Ergebnisse des vierten Abschnittes jeder Linie constanter geodaetischer Krümmung des einen Flächenstückes eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des anderen, und diese conformen Abbildungen von Flächenstücken auf einander sind die einzigen punktweisen eindeutigen Beziehungen von Flächenstücken S' auf die Theile von Flächen constanten Krümmungsmaasses von der Beschaffenheit, dass jeder Linie constanter geodaetischer Krümmung auf den Theilen der Fläche constanten Krümmungsmaasses eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes S' entspricht.

In Verbindung mit dem oben erwähnten von den HH. BELTRAMI und DINI erhaltenen Resultate ergibt sich nunmehr aus dem am Ende des dritten Abschnittes ausgesprochenen Satze:

Auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S können die Theile einer jeden Fläche constanten Krümmungsmaasses Σ und nur einer solchen in der Art punktweise eindeutig bezogen werden, dass jeder geodaetischen Linie des Flächenstückes S eine Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes Σ entspricht.

Auch dieser allgemeinere Satz kann in der Form ausgesprochen werden:

Auf die Theile einer Fläche constanten Krümmungsmaasses S können die Theile einer jeden Fläche constanten Krümmungsmaasses Σ und nur einer solchen in der Art punktweise eindeutig bezogen werden, dass jede geodaetische Linie des Flächenstückes Σ einer Linie constanter geodaetischer Krümmung des Flächenstückes S entspricht.

Besonders bemerkenswerthe Sätze ergeben sich in den Fällen, in welchen die Fläche S die Ebene oder die Kugel ist.

1896.

XXX.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

18. Juni. Sitzung der physikalisch-mathematischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. WALDEYER.

1. Hr. WALDEYER las: Die Caudalanhänge des Menschen.
Die Mittheilung erscheint in einem der nächsten Berichte.

2. Hr. MÖBIUS legte eine Mittheilung des Hrn. Prof. GOLDSTEIN,
hierselbst, vor: Über Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.

3. Hr. KOHLRAUSCH legte eine Mittheilung aus der Physikalisch-
Technischen Reichsanstalt vor: Über die Messung tiefer Tem-
peraturen, von den HH. Dr. L. HOLBORN und Dr. W. WIEN.

Beide Mittheilungen folgen umstehend.



Über Aufnahmen mit Röntgenstrahlen.

Von Prof. E. GOLDSTEIN
in Berlin.

(Vorgelegt von Hrn. MÖBIUS.)

Bei meiner Beschäftigung mit den Röntgenstrahlen habe ich eine grössere Reihe von Aufnahmen hergestellt zur Orientirung darüber, ob die Abbildung nach dem RÖNTGEN'schen Verfahren auch ausserhalb des medicinischen Gebietes für andere Zweige der Wissenschaft von Nutzen sein könnte. Die vorgelegten Bilder¹ beziehen sich zunächst auf Zoologie und Botanik. Hinzugefügt sind einige Aufnahmen menschlicher Theile.

Man hat dem RÖNTGEN'schen Verfahren gegenüber vor zu hohen Erwartungen mit dem Hinweis gewarnt, dass es nur Schattenbilder geben könne. Aber auch die detaillirtesten Bilder des Mikroskops bei durchgehendem Lichte, namentlich in monochromatischer Beleuchtung sind im selben Sinne nur Schattenbilder, die auf der Retina entworfen werden, wengleich durch concentrationsfähige Strahlen. Vor den Schattenbildern der Mikroskopie aber hat das RÖNTGEN'sche Verfahren den Vorzug, nicht beschränkt zu sein auf Körperschnitte von minimaler Dicke, sondern den Inhalt einer grossen Zahl von Schichten von zusammen erheblicher Dicke in einem einzigen Bilde scharf darzustellen. Perspectivische Deckung und Kreuzung wirkt dabei bis zu einer gewissen Grenze nicht hindernd; die Gegenstände verhalten sich für die RÖNTGEN'sche Abbildung wie für das Auge durchsichtige aber gefärbte Objecte von verschwindendem Brechungsvermögen, so dass die Umrisslinien der weiter hinten gelegenen Theile durch die vorgelagerten wahrgenommen und zwar unverzerrt wahrgenommen werden können. Wie die perspectivische Kreuzung bei der optischen Betrachtung derartiger Objecte nur eine sattere Färbung der sich deckenden Stellen erzeugt, so erhält das (positive) Röntgenbild

¹ Von den vorgelegten Aufnahmen ist für diesen Abdruck nur eine als Beispiel reproducirt, das Röntgenbild des Gehäuses von *Conus vexillum* (S. 670). Es zeigt die inneren Windungen.

an Kreuzungs- und Überschneidungsstellen nur eine grössere Schwärzung, während die sich kreuzenden Conturen scharf erkennbar bleiben, so lange überhaupt noch Strahlen durch die Schichten hindurchgehen. Nur dann könnte die Eigenschaft, lediglich Schattenbilder zu liefern, eine Minderwerthigkeit der RÖNTGEN'schen Aufnahmen ergeben, wenn, wie es die allerersten Aufnahmen zu zeigen schienen, das Bild eines Objects nur durch seine äusserste Umrisslinie, wie der Schatten eines absolut undurchsichtigen oder völlig gleichmässig durchscheinenden Körpers dargestellt würde. Sobald sich aber zeigt, und dies ergeben die beigelegten Bilder, dass zwar nicht die von der äussersten Schicht reflectirten Strahlen, dafür aber in reichster Detailirung alles das abgebildet werden kann, was unter der Voraussetzung hoher aber differenzirter Durchsichtigkeit alle übrigen, inneren Schichten des Körpers würden erkennen lassen, so scheint damit sogar eine höhere Stufe der Wahrnehmung und Darstellung gegenüber der blossen Oberflächenabbildung gegeben zu sein. Wohl unter den meisten Verhältnissen würde bei gegebener Wahl das Auge unter Verzicht auf das Reflexlicht der Oberflächen die Bilder der diaphan gemachten Objecte im durchgehenden Lichte vorziehen, vorausgesetzt, dass die Bilder 1. eine hinreichende Differenzirung für Körper von nicht sehr verschiedenem Absorptionsvermögen, 2. eine genügende Feinheit des Details und 3. eine genügende Empfindlichkeit der Abbildung zeigen, um auch dünne Schichten sehr wenig absorbirender Substanzen zur Darstellung zu bringen. Nach diesen drei Richtungen aber waren an den RÖNTGEN'schen Aufnahmen bisher berechnigte Ausstellungen gemacht worden. Die vorgelegten Bilder sind vielleicht geeignet nachzuweisen, dass diese Vorwürfe nicht die Methode an sich, sondern nur eine ungenügende Ausnutzung derselben treffen. Die Bilder zeigen, dass eine Feinheit der Detailzeichnung bei den RÖNTGEN'schen Aufnahmen erreicht werden kann, welche über die Schärfe des normalen menschlichen Auges vielleicht schon hinausgeht. Die Details der Aufnahme z. B. bei dem Kalkschwamm (*Leuconia aspera*), ferner bei der Abbildung einer Koralle (*Turbinaria cinerascens*), besonders aber bei dem Bilde der hohlen Seeigelstacheln sind so fein und dichtgedrängt, dass das Celloidinpapier der Positivecopien sie kaum noch wiedergeben kann, während sie mit der Lupe auf den beigelegten Negativen gut erkennbar sind. Auf dem Bilde der Seeigelstacheln (*Centrostephanus rodgersi* und *Echinothrix calamaris*) liegt eine dichte Schraffirung in Linien von theilweise weniger als $0^{\text{mm}}1$ Breite. Auf den ebenfalls beiliegenden Bildern menschlicher Hände (zweier Erwachsener und eines Knaben) ist die dichte Äderung der Spongiosa nicht nur in den Fingern und

Mittelhandknochen, sondern auch in den Knochen der Handwurzel scharf zu erkennen. Vielleicht werden derartige Aufnahmen, von anderen denkbaren Verwendungen abgesehen, dazu dienen können, das Detail des Knochenwachstums durch verschiedene Altersepochen bei einem und demselben Individuum zu verfolgen, was bisher natürlich ausgeschlossen war. Die haarscharfe Abbildung eines eingeschlossenen Nadelstücks auf zwei anderen vorgelegten Handbildern, bei der auch das Ohr der Nadel absolut scharf erscheint, wird neben dieser Schärfe der Spongiosabilder kaum noch auffallen.

Ein anderer Mangel der anfänglichen Aufnahmen war die anscheinende Unmöglichkeit, schwach absorbirende Objecte, also z. B. dünne Schichten organischer Gewebe zur Darstellung zu bringen. Eine Anzahl Tafeln zeigen demgegenüber, wie selbst die zartesten Blüten, ebenso auch Laubblätter sich nach dem RÖNTGEN'schen Verfahren photographisch abbilden lassen. Man erkennt an den vorgelegten Röntgenbildern der Apfelblüthe, der Rose, des grossblüthigen Gartenmohns, der Seerose (*Nymphaea alba*), der Aquilegia, des Maiglöckchens (*Convallaria majalis*), des Fingerhuts (*Digitalis purpurea*) u. s. w. deutlich nicht nur in scharfen Umrissen die Formen der Blüten, sondern man sieht auch durch die Blumen- und Kelchblätter hindurch die Staubgefässe, Stempel und Fruchtknoten. Bei den Blumenblättern der *Nymphaea* sind auch die feinen Längsnerven der Blätter zu erkennen; die rundlichen kleinen Flecke an den Blättern der Gartenrose stellen Wassertröpfchen dar, mit denen die Blüthe besprengt war.

Die Aufnahme nach RÖNTGEN kann also für Blütenformen nicht nur die Aufnahme mit der Camera in gewissem Maasse ersetzen, sondern sie zeigt bei seitlicher Aufnahme noch erheblich mehr, als die Camera bei der optischen Undurchlässigkeit der Theile abbilden kann. Dasselbe ist in noch höherem Maasse der Fall bei Knospen, die von den angeführten Species ebenfalls abgebildet sind. Die Knospen lassen ihren gesammten Inhalt erkennen. So könnten derartige Bilder mindestens dazu dienen, die bisherigen schematischen Blüthendurchschnitte direct zu erhalten, die Lagerung der Theile in den Knospen zu constatiren und gewünschten Falls an einer und derselben Knospe continuirlich zu verfolgen. — Nicht ohne Interesse ist vielleicht auch das Bild der Cocosnuss. Man erkennt deutlich den Faserverlauf in der dicken Schicht, in welche die harte Nuss eingebettet ist, offenbar weil trotz der Hintereinanderlagerung so zahlreicher Fasern gewisse Hauptzugsrichtungen vorhanden sind; man sieht ferner die harte Nuss mit den Einbuchtungen an ihren Nabelpunkten, erkennt die Dicke ihrer Schale, den von ihr umschlossenen Hohlraum und in demselben sehr deutlich die Höhe, bis zu der noch die Milch reicht,

welche letztere durch ihre Absorption gegen die Röntgenstrahlen erkennbar wird.

Die erwähnten botanischen Objecte habe ich ohne Beirath eines Fachmannes ausgewählt, lediglich zu vorläufiger Prüfung der Methode. Bei speciell darauf gerichteter Wahl der Objecte wird das Verfahren hoffentlich auch zur Bearbeitung specieller botanischer Probleme ausgenutzt werden können.

Auf zoologischem Gebiete haben sich einerseits ebenfalls sehr zarte Objecte abbilden lassen, — ich verweise auf das Bild der zahlreichen Arme einer in Spiritus conservirten Actinie (*Anthea cereus*), — andererseits haben sich bei zahlreichen festeren Objecten Bilder erhalten lassen, die wie z. B. die schon erwähnte Koralle (*Turbinaria cinerascens*) oder die Seefedern (*Pennatula phosphorea*), besonders aber ein theilweise noch mit seinen Stacheln versehener Seeigel (*Echinus melo*) kaum das Oberflächenbild einer Camera-Aufnahme vermissen lassen werden; so sehr zeigt die Differenzirung im RÖNTGEN-Bilde neben der Darstellung des Innern zugleich auch die feinen mit Dicke- und Dichtedifferenzen verknüpften Details der Oberfläche.

Man sieht bei dem Seeigel auf dem Röntgenbilde die auf der Oberfläche liegenden Stacheln und das Muster der Plattennähte etc. zusammen mit der im Innern liegenden sogenannten Laterne.

⁴ Ferner aber, und dies war natürlich der Hauptzweck der Aufnahmen, haben sich zahlreiche Bilder ergeben, die von den Camerabildern sehr wesentlich abweichen, und die vom Körperinnern der Thiere Darstellungen liefern, die sonst nur durch schwierige und langwierige Arbeit geübter Fachmänner zu erzielen sind. Doch ziehe ich es vor, die Beurtheilung des Werthes, den das Verfahren für zoologische Untersuchungen künftig noch haben könnte, berufenerer Seite zu überlassen.

Der dritte Vorwurf, der den Röntgenbildern bisher gemacht wurde, war der Mangel einer ausreichenden Differenzirung in der Abbildung von Körpern nahe gleicher Dichte, wie es die weichen Gewebe des menschlichen und thierischen Körpers sind. Lange Zeit schien es, dass alle weichen Organe des Körpers gleiche Absorption für die Röntgenstrahlen besäßen, und wenn



Conus verrillum

es jetzt bereits gelingt, einzelne weiche Organe auf einem Fluoreszenzschirm wahrnehmbar zu machen, so scheint doch die Anschauung noch allgemein verbreitet zu sein, dass Muskeln, Fett, Bindegewebe und ebenso die verschiedenen Gewebelemente eines und desselben Organs ganz gleich absorbiren.

Auch dieser Vorwurf gegen die Methode erscheint nicht mehr zutreffend. In einigen Tafeln gebe ich die mittels der RÖNTGEN'schen Strahlen gewonnenen Bilder von Schnitten durch verschiedene Fleischpräparate, unter anderen: Rinderzunge, Schweinefleisch und Wurst. Die Stücke, denen die etwa 2 - 3^{mm} dicken Schnitte entnommen wurden, waren zunächst Räucherwaren. Man erkennt auf den Bildern nicht nur das bekannte Muster der Salamiwurst dadurch, dass das Fett die Röntgenstrahlen viel leichter durchlässt, als die Fleischsubstanz, man erkennt die abweichende Durchlässigkeit des Fetts und die Sonderung der Muskelbündel auch an den Fleischnschnitten und in dem Bilde der Zunge sehr schön u. a. die bekannte Durchflechtung der Muskelfasern. Gegen die Beweiskraft dieser Aufnahmen könnte noch der Einwand erhoben werden, dass die verschiedenen Gewebelemente vielleicht verschiedene Anziehung gegen das Salz besitzen, das dem Fleisch vor dem Räuchern zugefügt wird, und dass die Differenzirungen der Bilder demgemäss nur auf verschiedener Absorption durch verschieden starke Salzablagerung beruhten. Daher habe ich gleiche Versuche auch bei frischen Fleischpräparaten vorgenommen; die Resultate waren analog. Schnitte durch eine ganz frische Kalbszunge zeigten das gleiche Muster der sich kreuzend durchflechtenden Muskelfasern, ebenso frisches Rindfleisch die Anordnung der Muskelbündel, und an einem Schnitt durch eine frische Kalbsniere grenzte sich bei der Aufnahme der Kern gegen die Rindenssubstanz ab. Die benutzten Schnitte hatten verschiedene Dicke, zwei bis mehrere Millimeter.

Was die Technik der Aufnahmen betrifft, so erwähne ich, dass zu den Versuchen ein Inductorium von 25^{cm} indicirter Funkenlänge diente, das aber nur bis zu etwa 15^{cm} langen Funken erregt wurde. Die Röntgenstrahlen wurden für die meisten der vorgelegten Bilder mittels der Röhren erzeugt, welche die hiesige Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft für diesen Zweck herstellt. Es sind Kugeln mit zwei kleinen einander gegenüberstehenden concaven Aluminiumkappen, zwischen denen in der Mitte sich ein schräg gestelltes Platinblech befindet, das entweder allein oder mit einer der beiden Aluminiumflächen zusammen als Anode benutzt werden kann. Bei den meisten Aufnahmen war die photographische Platte 25 - 30^{cm} von dem Platinblech entfernt, für die Cocosnuss 50^{cm}. Der grösste Theil der Bilder ist auf Schleussnerplatten hergestellt, die mit Oxalat und Eisenvitriol

entwickelt wurden. — Bei der Aufnahme feuchter (z. B. mit Spiritus durchtränkter) Praeparate wurde über das schwarze Papier, in welches die Platten gehüllt waren, noch ein oder zwei Blatt dünnes Pergamentpapier gelegt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Hrn. Geheimrath MOEBIUS herzlichen Dank auszudrücken für die leihweise Überlassung zahlreicher Objecte aus der zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde, ebenso den Herren Vorstehern der einzelnen Abtheilungen der Sammlung für ihre sehr bereitwillige Unterstützung.

Über die Messung tiefer Temperaturen.

VON L. HOLBORN UND W. WIEN.

Mittheilung aus der I. Abtheilung der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt.

(Vorgelegt von Hrn. KOHLRAUSCH.)

Die vorliegenden Messungen enthalten erstens die Vergleichung von Platinwiderständen und Thermoelementen aus Constantan-Eisen mit dem Wasserstoffthermometer bis zur Siedetemperatur der flüssigen Luft. Ferner wurde der Siedepunkt des Sauerstoffs und der Schmelzpunkt einiger organischen Substanzen bestimmt. Endlich wurde das Luftthermometer mit dem Wasserstoffthermometer bei etwa -190° verglichen.

Die tiefen Temperaturen wurden mit Hülfe von flüssiger Luft hergestellt, die Hr. Prof. LINDE die Freundlichkeit hatte, mit Hülfe seines neuen Apparats¹ zu erzeugen. Die Messungen geschahen im Laboratorium der Gesellschaft für LINDE's Eismaschinen in München.

Die siedende Luft liefert ein gutes Temperaturbad. Die Temperatur steigt freilich mit der Zeit etwas, weil der Stickstoff einen niedrigeren Siedepunkt besitzt und in Folge dessen schneller verdampft als der Sauerstoff. Doch geht diese Änderung bei einem grösseren Quantum (in unserem Falle 1 bis 2 Liter) von flüssiger Luft, das gegen Wärmezufuhr von aussen gut geschützt wird, so langsam vor sich, dass die Temperatur des Bades in 10 Minuten merklich constant bleibt. Sie schwankte im Ganzen zwischen $-186^{\circ}.4$ und $-190^{\circ}.2$. Hierbei ist zu bemerken, dass die flüssige Luft, welche direct aus dem Gegenstromapparat entnommen wurde, schon von Anfang an einen Überschuss an Sauerstoff hatte.

Als weitere Temperaturbäder dienten Gemische von Alkohol und fester Kohlensäure, mittels deren man Temperaturen bis -79° erzeugen konnte.

Die Temperaturen zwischen -185° und -79° in ähnlicher Weise herzustellen, gibt es bis jetzt kein Mittel, da die flüssige Luft sich

¹ C. LINDE, WIED. ANN. 57, 328, 1896.

mit anderen Flüssigkeiten nicht zu mischen scheint. Wir haben uns damit geholfen, dass wir einen Kupfereylinder, in dem sich das Thermometer befand, mit einer Schicht aus Paraffin oder Aether umgaben und das Ganze durch flüssige Luft möglichst tief abkühlten. Indem alsdann die Wärmezufuhr von aussen möglichst beschränkt wurde, stieg die Temperatur so langsam an, dass sich Messungen anstellen liessen. Namentlich war die Temperatur sehr constant, bei welcher der abgekühlte Aether zu schmelzen begann. Zugleich konnte man dann durch Rühren des Aethers die Temperatur in der ganzen Länge des Kupfereylinders gleichmässig machen.

Diese Zwischentemperaturen sind nur benutzt worden, wo es sich um die Vergleichung des Platinwiderstandes mit dem Gasthermometer handelte. Hier war eine nicht so vollkommene Gleichmässigkeit verlangt, weil wir dieselbe Anordnung gewählt hatten, die sich früher bei unseren Messungen hoher Temperaturen¹ gut bewährt hatte. Der zu vergleichende Widerstand aus Platindraht, 0^{mm}05 dick, der auf ein Glimmerkrenz gewickelt war, befand sich nämlich im Innern des Gefässes vom Gasthermometer. Die 0^{mm}5 dicken Platinzuleitungen ragten, durch die Glaswandung geschmolzen, in eine röhrenförmige Ausstülpung des kugelförmigen Gefässes. Bei vorsichtiger Abkühlung vertragen diese Einschmelzstellen die tiefsten Temperaturen, ohne undicht zu werden.

Das Gefäss des Gasthermometers fasste 206^{ccm}0, der schädliche Raum 0^{ccm}92. Das zugehörige Manometer war nach der JOLLY'schen Construction von Böhm & Wiedemann in München angefertigt. Der cubische Ausdehnungscoefficient des Glasgefässes, der ebenso wie der schädliche Raum für die tiefen Temperaturen nur eine geringe Correction bedingt, wurde zu 0.000024 angenommen.

Der Wasserstoff zur Füllung des Gefässes wurde auf elektrolytischem Wege hergestellt und mit Chorcaium und Phosphorsäureanhydrid sorgfältig getrocknet. Vor der Wasserstoffentwicklung wurden Gefäss und Trockenapparat mit der Quecksilberluftpumpe leer gepumpt.

Der eingeschmolzene Platinwiderstand wurde mit dem Wasserstoffthermometer in verschiedenen Beobachtungsreihen verglichen, und zwar bei zwei verschiedenen Füllungen des Gasthermometers, deren Druck bei 0° 761^{mm}9 und 781^{mm}6 Quecksilber (0°) betrug. Der eingeschmolzene Widerstand W_g war bei (0°) gleich 48.37 Ohm. Die Beobachtungen weichen nur einige Zehntel Grad von einander ab; sie lassen sich bis auf etwa 1° Genauigkeit durch die Formel

$$t = -258.3 + 5.0567 W_g + 0.005855 W_g^2$$

¹ L. HOLBORN und W. WIEN, WIED. ABH. 47, 107, 1892.

zwischen $t = 0$ und $t = -190^\circ$ darstellen. Würde man nach dieser Formel extrapoliren, so erreichte der Widerstand den Werth 0 für eine Temperatur von -258° .

Ausser dem eingeschmolzenen Widerstand wurde noch eine Reihe anderer Widerstände aus reinem Platin mit dem Wasserstoffthermometer verglichen.

Dieselben wurden mit dem Gasthermometer in dem Bade von flüssiger Luft, in einem Gemisch von Alkohol und fester Kohlensäure, im schmelzenden Eis und im Dampfe des siedenden Wassers verglichen. Die mittleren Temperaturefficienten α , bezogen auf 0° , für verschiedene Intervalle betragen:

Widerstand	$\alpha(0^\circ \text{ bis } +100^\circ)$	$\alpha(0^\circ \text{ bis } -78^\circ)$	$\alpha(-78^\circ \text{ bis } -189^\circ)$
W_2	0.003778	0.003850	0.004073
W_3	0.003788	0.003857	0.004065
W_5	0.003776	0.003899	0.004021
W_7	0.003769	0.003836	0.004048
W_{10}	0.003752	0.003879	0.004021
W_{13}	0.003771	0.003861	0.004050

Der Draht von W_2 und W_3 war 0.01 mm dick, der von den übrigen 0.005 mm dick. Wie man sieht, unterscheiden sich die Temperaturefficienten der einzelnen Widerstände merklich. Allen gemeinsam ist, dass der Temperaturefficient mit abnehmender Temperatur beträchtlich wächst.

Das Thermoelement Constantan-Eisen wurde mit dem Wasserstoffthermometer ebenfalls im Bade von flüssiger Luft und in einem Gemisch von Alkohol und fester Kohlensäure verglichen. Die Lötstellen mit Kupfer befanden sich hierbei auf 0° . Die Beziehung zwischen der thermoelektrischen Kraft x (in Mikrovolt) und der Temperatur t lässt sich zwischen 0° und -190° durch die Formel darstellen:

$$t = -0.01780x - 0.0000008784x^2.$$

Elemente, die aus verschiedenen Stücken derselben Sorten Eisen- und Constantandraht zusammengesetzt wurden, zeigten in ihren Angaben keine merklichen Unterschiede. Beide Drahtsorten waren 0.005 mm dick.

Die Siedepunktsbestimmung des Sauerstoffs führte nur zu einer Annäherung, soll aber um der Methode willen mitgetheilt werden. Das aus einer ELKAN'schen Bombe entnommene Gas enthielt nämlich nach einer nachträglich von Hrn. MYLIUS ausgeführten Analyse 7.6 Procent Stickstoff. Das Gas wurde in geschlossene Glasgefäße geleitet und hier durch Abkühlung mittels flüssiger Luft condensirt. Waren die Gefäße beinahe mit Flüssigkeit gefüllt, so wurden sie aus dem Bade herausgezogen, und der Sauerstoff siedete dann in freier Luft. Ein Platinwiderstand bez. ein Thermolement waren eingeschmolzen oder eingekittet.

Im Mittel ergab die Messung mit dem Widerstand eine Siedetemperatur von $-184^{\circ}2$ bei einem Barometerstand von 711^{mm} , die Versuche mit dem Thermoelement $-184^{\circ}2$ bei 712^{mm} .

Um diese Siedetemperatur von dem tiefen Münchner Barometerstand auf den Normaldruck zu reduciren, wurde noch die Dampfspannung des flüssigen Sauerstoffs bei der zur Verfügung stehenden Temperatur der flüssigen Luft beobachtet. Zu diesem Zweck wurde das Condensationsgefäß an das Manometer des Gasthermometers angeschlossen und der Druck am Manometer abgelesen, wenn sich das geschlossene und mit flüssigem Sauerstoff gefüllte Gefäß im Bade von flüssiger Luft befand. Ein eingeschmolzener Widerstand ergab die Temperatur. Wir fanden für $-187^{\circ}5$ einen Druck von 547^{mm} Quecksilber (0°).

Hieraus ergibt sich als Siedepunkt des Sauerstoffs mit 7.6 Procent Stickstoff bei $760^{\text{mm}} - 183^{\circ}2$. OLSZEWSKI gab für reinen Sauerstoff früher $-181^{\circ}5$, neuerdings $-182^{\circ}5^1$ als Siedetemperatur bei Atmosphärendruck an.

Wir haben ferner versucht, Substanzen von möglichst niedrigem Schmelzpunkt ausfindig zu machen, wobei uns Hr. Prof. VON BAEYER und Hr. Prof. THIELE aufs wirksamste mit ihrem Rath unterstützten. Die Schmelzpunkte wurden in der Weise bestimmt, dass man die Löthstelle des Thermolements mitten in die Substanz einfrieren liess, die zu diesem Zweck mit Hülfe von flüssiger Luft stark abgekühlt wurde. Die Substanz befand sich in einem Reagenzglas von etwa 4^{cm} Durchmesser. Unter möglichst gutem Schutz gegen äussere Wärmezufuhr liess man darauf die fest gewordene Flüssigkeit sich allmählich erwärmen und beobachtete das Constantwerden der Temperatur während des Schmelzens. Es soll hier nur der Schmelzpunkt von solchen Verbindungen mitgetheilt werden, die krystallinisch erstarrten:

Ammoniak	$-78^{\circ}8$
Toluol	-102.0
Ameisensaures Methyl	-107.5
Schwefelkohlenstoff	-112.8
Aether	-117.6
Bromaethyl	-129.5

Zuletzt wurde noch das Gasthermometer mit Luft gefüllt und mit Hülfe des eingeschmolzenen Widerstands Wg die Angaben des Luftthermometers mit denen des Wasserstoffthermometers bei der Temperatur der flüssigen Luft verglichen. Der Druck der Luftfüllung betrug bei 0° $772^{\text{mm}}.4$ Quecksilber. Es ergab sich, dass das Luftthermometer bei

¹ OLSZEWSKI, WIED. ABH. 56, 133, 1895.

einer Temperatur von $-189^{\circ}.9$ (gemessen nach der Wasserstoffscale) um $0^{\circ}.7$, bei $-186^{\circ}.4$ um $0^{\circ}.5$ zu tief zeigte. Für den Ausdehnungscoefficienten der Luft ist hierbei der Werth 0.00367 , für Wasserstoff 0.00366 angenommen. Bei dem geringen Druck, den die Luft im Innern des Thermometergefäßes hatte, ist sie also selbst bei dieser tiefen Temperatur als ein Dampf zu betrachten, der von den Gasgesetzen nur wenig abweicht.



1896.

XXXI.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

18. Juni. Sitzung der philosophisch-historischen Classe.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. WEBER las 'Vedische Beiträge V. über eine indische Zauberformel'.

2. Hr. BRUNNER legte eine Aufzeichnung des Hrn. Dr. FELIX LIEBERMANN in Berlin unter dem Titel 'Kesselfang bei den Westsachsen im siebenten Jahrhundert' vor.

Die erste Mittheilung folgt umstehend.



Vedische Beiträge.

VON ALBR. WEBER.

5. Ein indischer Zauberspruch.

Indien ist wie das Land der Märchen und Wunder, so auch das der Magie und Zauberei, der Zaubersprüche und Zaubersprüche. Je dunkler und räthselhafter eine solche Formel, je unverständlicher ihr Abracadabra, um so heiliger, um so wirksamer ist sie. Und doch haben alle diese Räthsel ursprünglich einen guten, oder doch wenigstens ein gewisses Quantum von, Sinn, und es reizt daher, diesem Ursprunge nachzugehen und ihn aufzufinden.

Am Schlusse eines gegen giftige Schlangen und ihr Gift gerichteten *sūkta* (Atharvas. V, 13) findet sich folgender Spruch (v. 10):

tābuvam na tābuvam; naghe't tvam asi tābuvam |

tābuvanā' si tabuvam ||

tābuvam, nicht tābuvam; nicht für wahr so! du bist tābuvam |
durch tābuvam bist du tābuvam ||

Hiermit ist zunächst gar nichts zu machen, da das Wort *tābuvam* völlig unklar ist. Der Spruch scheint an ein Mittel, welches als ein singulares Neutrum markirt ist, gerichtet zu sein, das man gegen das Schlangengift in Anwendung bringt, und scheint dessen Kraft, durch die Wiederholung desselben Wortes, nachdrücklich zu betonen. Die im zweiten *pada* gebrauchten beiden Partikeln »gha« und »id« treten für eine gewisse Alterthümlichkeit des Spruches ein, da sie beide zu den alten Partikeln der vedischen Sprache gehören. (Die Partikeln sind ja für die Altersstufen einer bestimmten Sprachform von ganz besonderer Beweiskraft.) Und zwar findet sich die Verbindung von *gha* mit *na* in der Atharvas. nur noch in den wohl volksthümlichen beiden Namen des *kushtha* (*Costus speciosus*): *naghamāra* und *naghārisha*, sowie in den zur Erklärung derselben dienenden Sprüchen (Ath. 19, 39, 2-4) vor.

Da nun *gha* nach *na* in der *Ṛiks*. »stets so« gebraucht wird, »dass dem verneinenden Satze ein paralleler bejahender folgt, der also durch: sondern vielmehr: angeknüpft werden könnte« (GRASSMANN), so ist der

zweite pada wohl zu übersetzen: nicht *so* (na gha it) sondern vielmehr du bist tåvavam. Und der ganze Vers ist danach also etwa so zu construiren:

(Bist du) tåvavam? (oder) nicht tåvavam? nicht doch sò! (sondern) du bist tåvavam | (und zwar) bist du es, weil du es bist.

Was aber ist denn nun *tåvavam*? Allem Anschein nach soll uns hierfür der nächstfolgende Vers (11) eine Erklärung, resp. Übersetzung geben. Derselbe lautet nämlich ganz wie v. 10, nur ist das Wort *tåvava* darin stets durch *tastuva* ersetzt, und dieses Wort ist somit offenbar bestimmt, für jenes einzutreten.

Das Wort *tåvava* war also schon früh unklar geworden und man empfand das Bedürfniss, ihm eine *châyâ* beizugeben, eine Marginalglosse so zu sagen, die dann allmählich auch ihrerseits directe Aufnahme in den Text fand.

Die Frage steht also nunmehr so: was bedeutet *tastuva*?

Das Nächstliegende dafür ist, es auf die *√stu*, loben, preisen, zurückzuführen. Doch will dieselbe theils keine hier gerade passende Bedeutung ergeben, theils möchte man von einer Wurzel mit originalem *u* in der Reduplicationssilbe *auch u*, also die Form: *tushṭuva* erwarten¹.

Die Form *tastuva* scheint vielmehr einer Wurzel anzugehören, in welcher das *u* nicht ursprünglich ist, nicht unbedingt festsetzt, die somit in der Reduplicationssilbe *auch* wohl ein *a* haben konnte. Dies wäre denn also die Wurzel *stâ*, »stehen«, »still, feststehen«, die sich mit allen drei Vocalen *a*, *i* und *u* vorfindet. Freilich aber, in der Regel zeigt dieselbe ein aspirirtes *t*², also: *sthâ*, *sthira*, (*stheyas*), *sthûra*³, resp. *sthûla*. Indessen es giebt doch daneben auch im Sanskrit noch einige Formen *ohne* diese Aspiration, so z. B. *stâman*, Standort, gerade hier im Liede v. 5, sowie Wurzel *sti*, *styai*, endlich auch *stu*, *stukâ*, *stupa*, *stûpa*, die mit ihren Bedeutungen: Zopf, Haarschopf und: Tope, Thurm sämtlich auf den Begriff des Stehens, *Stillstehens*, *Festseins* zurückgehen; endlich noch in der aus *sta* weiter gebildeten Wurzel *stambh* (*στέμβω*). Und *diese* Wurzel grade ist es, die uns hier heranzuziehen

¹ freilich haben wir im Rîks. *sasûva* von einer Wurzel mit originalem *û*, und auch das Sanskrit selbst hat noch *babhûva*, ebenfalls von einer Wurzel mit originalem *û*.

² die Aspiration des *t* gehört in dieser Wurzel speciell dem Sanskrit an; doch ist bemerkenswerth, dass sie sich im Zend zwar *auch* in der Regel in unaspirirter Form zeigt, daneben sich aber doch eine Form findet, in der ein aspirirter Vorschlag vor dem *t*, resp. *st*, vorliegt, vorausgesetzt nämlich, dass die Form *kstâ so* zu erklären ist (vergl. *fstâna*, skr. *stana*).

³ *sthûra* »fest, dick« scheint in der Bedeutung: Stier, taurus, τᾰυρὸς, Zend: *ṭaora*, auch im Veda vorzukommen, in dem abgeleiteten Adjectivum: *sthûrin*, nämlich, »einspänniger, nur mit einem Stier (Ochsen, balivarda) bespannter, Wagen«.

scheint, da sie bei der Zauberei speciell zur Anwendung zu kommen pflegt, sich zudem auch in der Nebenform *stubbh* (anushṭubbh, trishṭubbh, stobha) vorfindet und mit ihrer causativen Bedeutung »to stop« hier vortrefflich passt; *tasturam* wäre das »Stillstehen-machende«, den Einfluss des Gifts Bannende. — Es bedingt dies dann freilich, dass man zur Zeit der Abfassung des v. 11 sich noch der Bedeutung der Wurzel *stu*, »stehen, still, fest stehen«, in der causativen Nuance *stubbh*, to stop, voll bewusst war, und die in v. 10 vorliegende präkritische Bildung: *tāthuva* richtig als auf sie zurückgehend erkannte.

Ich vermuthe nämlich, dass man damals in v. 10 nicht wie jetzt *tāburam*, sondern vielmehr *tāthuvam* las, und dass *tasturam* (in v. 11) eben nur eine sanskritische Rückübersetzung dieses *tāthuva* (*tatthuva*) ist, welches seinerseits eine präkritische Form für *tasthuva* repräsentirt (die Mittelstufe ist *tatthuva*).

In den älteren Formen der Devanāgarī-Schrift nämlich, wie sie noch jetzt in den Handschriften der heiligen Texte der Jaina üblich ist, sieht *tha* genau wie *ba* (oder *cha*) aus, so z. B. in: *chaūmattha* (in der dritten Zeile des ersten Facsimile, das zu meiner Abhandlung über die Bhagavati der Jaina gehört). Die Consonanten *cha*, *ba*, *tha* sind darin in der That, besonders in der Verbindung mit *u* (also: *chu*, *bu*, *thu*), schwer zu scheiden.

Wenn diese meine Vermuthung richtig ist, lautet der Vers somit ursprünglich:

tāthuvam, natāthuvam u. s. w.

und bedeutet: »(Bist du) bannend? oder nicht bannend? nein fürwahr, du bist bannend. Durch Bannen (deine bannende Kraft) bist du bannend«.

So gelesen und erklärt, giebt der Spruch einen guten Sinn. Aber allerdings die hierfür nöthigen Voraussetzungen sind mannigfacher Art.

1. Die als die ursprüngliche Lesart angenommene Form *tāthuva* (aus *tatthuva* für *tasthuva*, von \sqrt{stu} (= *sthā*) wäre als eine volksthümliche Reduplicationsbildung aus vedischer Zeit aufzufassen (zu dem Ersatz der Doppelconsonanz durch vocalische Länge¹ cf. die vedischen Bildungen *dūṇāca* und *dūḍabha*). Die Wurzel *stu* läge darin in der causalen Bedeutung der Wurzel *stubbh* vor; das *a* der Reduplicationsform (*tastu*) könnte etwa durch Anlehnung an die vedische Formel: *ja-gatas tasthushaḥ ca* vermittelt sein? Dass der Spruch aus altvedischer Zeit stammt, wird durch *gha id* bezeugt.

¹ dieses im Prakrit so übliche Gesetz der vocalischen Ersatzdehnung (bei consonantischem Ausfall) ist ja auch aus der vergleichenden Grammatik der indogermanischen Sprachen zur Genüge bekannt (cf. z. B. *niḍa*).

2. Die in v. 11 vorliegende *châyā* gehört einer Zeit an, in welcher zwar das Verständniß des *tāthuva* noch vorlag, aber doch schon so schwierig war, dass die Beigabe einer *châyā* als nöthig erschien. Zur Zeit der *bṛihatsarvānukramaṇikā* gehörte v. 11 bereits zu dem Textbestande¹.

3. Die jetzige Lesart *tāhuva* gehört in eine Zeit, in welcher das Verständniß sowohl von *tāthuva* als von *tastuva* verloren war, in welcher die *Samhitā* überhaupt nicht mehr mündlich, sondern schriftlich überliefert wurde und in welcher die Zeichen für *b* (*bu*) und *th* (*thu*) einander so glichen, dass eine Verwechslung beider eintrat. Pada-Text und *Samhitā*-Text unterlagen natürlich beide der gleichen Verdamniß.

Und zwar giebt es hier vielleicht einen terminus ad quem.

Wenn wir nämlich auf die vielen Sanskritwörter hinblicken, welche in das Malayisch-Polynesische, in das Javanische (*Kawi*) eingedrungen sind, wenn sich das Wort: *vaikuṅṭha* (Welt Vishṇu's) in der Bedeutung: Himmelswelt sogar bei den nordamericanischen Indianern vorzufinden scheint, so liegt es nahe, das polynesisch-australische Wort *tabū*², sacred, forbidden, welches in dem modern englischen slang sogar zu einem Zeitwort: to taboo geworden ist³, geradezu mit diesem der *Atharvasamhitā* angehörigen *tābuvam*, »bannend«, in Bezug zu bringen. — Nach meinen Bemerkungen über R. FRIEDERICH'S Angaben über die balinesische Litteratur (s. Ind. Studien II, 136 f. Akad. Vorl. ind. Litt.-Gesch.² 205. 212) sind die *Kawi*-Übersetzungen aus dem Sanskrit in die Zeit der Blüthe der *kāvya*-Litteratur zu setzen, also etwa in das fünfte, sechste Jahrhundert unserer Zeitrechnung. Und in diese Zeit, resp. von ihr ab, wären dann wohl auch solche Weiterwanderungen sanskritischer Wörter nach Südost hin zu setzen.

¹ denn das Lied wird darin als elfversig bezeichnet. — Dies Werk wird durch die darin herrschende metrische Nomenclatur zwar in die Zeit nach dem *Rikprātiçākḥaya* (16) *Nidānasūtra Piṅgala* (*chandas*) gehörig markirt, hat aber auch manches Alterthümliche. Die betreffende Stelle (Ms. or. fol. 621^d, Bl. 20^b) lautet: *ekādaçaream jāgataṃ Takshaka(gaksh^o ms.)-devatyaṃ, Garutmān, anena visham evā 'staut. Auch werden v. 10. 11 direct, ihres abweichenden Metrums wegen, aufgeführt: tābuvam iti dve nicēd-gāyatryau. — Takshaka, wohl unsere Dechse, Eidechse (s. FR. KLUGE, Etymol. W. d. d. Sprache), eigentlich hurtig, flink, cf. in v. 8 pra *tan-kaṃ dadrushāṃ* (s. Verz. Berl. Sansk.-Handschr. II, 1302ⁿ), wird übrigens in dem Liede gar nicht erwähnt, während doch sonst verschiedene Schlangennamen darin genannt werden.*

² zu der Bedeutung des Wortes *tabu* »sacred« bei den Südseeinsulanern, s. GUSTAV OPPERT, Classification of Languages p. 53, nach ELLIS, Polynesian Researches IV, 335. London 1831. — Bei den Maori findet sich das Wort übrigens in der Form »tapu«, also mit Tenuis, s. EDWARD TREGEAR, Maori-Polynesian Dictionary (Wellington 1891).

³ cf. NOAH WEBSTER, American-english Dictionary. 1869.

Es ist dies ja freilich ein Blick ins Weite. Aber bei Zauberei und Zaubersprüchen ist nichts unmöglich, das wandert weit.

Jedenfalls wäre es ein wunderbares Spiel des Zufalls, wenn ein englisches slang-Wort sich schliesslich nur als auf einer irrthümlichen, durch Verlesung entstandenen Lesart eines Spruches in der Atharvas. beruhend herausstellen sollte.

Ausgegeben am 25. Juni.



1896.

XXXII.

SITZUNGSBERICHTE
 DER
 KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
 AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
 ZU BERLIN.

25. Juni. Gesamtsitzung.

Vorsitzender Secretar: Hr. VAHLEN.

1. Hr. DILTHEY hielt einen Vortrag 'über Hermeneutik'.
2. Hr. FROBENIUS legte eine Abhandlung vor 'über Beziehungen zwischen den Primidealen eines algebraischen Körpers und den Substitutionen seiner Gruppe'.
3. Hr. MÖBIUS überreichte eine Mittheilung des Hrn. Prof. DAHL über 'die Verbreitung der Thiere auf hoher See'.
4. Hr. HIRSCHFELD machte in Ergänzung seines am 16. April gehaltenen Vortrags über Aquitanien eine Mittheilung 'über Tibullus I, 7, 11'.
5. Hr. AUWERS legte im Manuscript vor den im Auftrag der Akademie von Hrn. Dr. GINZEL ausgearbeiteten 'speciellen Canon der Sonnen- und Mondfinsternisse für das Ländergebiet der classischen Alterthumsforschung von 900 vor Chr. bis 600 nach Chr'.
6. Der Vorsitzende überreichte einen Aufsatz 'über Ennius und Lucretius'.

Die Mittheilungen 2. 3. 4. 6. folgen umstehend.

7. Das correspondirende Mitglied Lord KELVIN in Glasgow be-
 gegnete am 15. und 16. d. Mon. sein fünfzigjähriges Jubiläum als Pro-

fessor. Die Akademie sprach dem Jubilar in der unten folgenden Adresse ihre Glückwünsche aus.

8. Weiter wurden im Auftrag der Verfasser vorgelegt

- a) von dem auswärtigen Mitglied Hrn. A. VON KOELLIKER in Würzburg Bd. II, 2 seines 'Handbuchs der Gewebelehre des Menschen'. Leipzig 1896;
- b) von Hrn. Prof. H. FINKE das mit Unterstützung der Akademie ausgeführte Werk *Acta Concilii Constanciensis*. 1. Bd. Münster 1896;
- c) von den HH. L. COHN und P. WENDLAND der erste von L. COHN bearbeitete Band einer neuen Ausgabe von *Philonis Alexandrini Opera quae supersunt*. Berlin 1896.

9. Die Königl. Bayerische Akademie der Wissenschaften übersendet ein Exemplar der unter ihrer Betheiligung durch das eidgenössische topographische Bureau ausgeführten Bodenseekarte.

Über Beziehungen zwischen den Primidealen eines algebraischen Körpers und den Substitutionen seiner Gruppe.

VON G. FROBENIUS.

IN seiner Arbeit *Über die Irreductibilität von Gleichungen* (Sitzungsber. 1880, S. 155) hat KRONECKER folgenden Satz entwickelt:

Ist $\Phi(x)$ eine ganze ganzzahlige Function von x , durchläuft p alle positiven rationalen Primzahlen, und ist v_p die Anzahl der reellen Wurzeln der Congruenz $\Phi(x) \equiv 0 \pmod{p}$, so ist

$$(1.) \quad \sum v_p p^{-1-w} = m \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}(w),$$

wo m die Anzahl der irreductibeln Factoren von $\Phi(x)$ und $\mathfrak{P}(w)$ eine nach ganzen positiven Potenzen von w fortschreitende, für hinreichend kleine Werthe von w convergente Reihe bezeichnet.

Er beweist mittelst dieses Satzes nicht nur die Irreductibilität einiger Zahlengleichungen, sondern er macht auch noch auf mehrere andere arithmetische und algebraische Fragen aufmerksam, die sich mit seiner Hülfe erledigen lassen, namentlich auf die Frage nach der Dichtigkeit der Primzahlen, für welche eine gegebene Congruenz eine bestimmte Anzahl von reellen Wurzeln hat. Diese Untersuchung soll hier nach den von ihm gegebenen Andeutungen weiter ausgeführt werden.

Ich habe die folgende Arbeit im November 1880 verfasst und die darin entwickelten Resultate meinen Freunden STICKELBERGER und DEDEKIND mitgetheilt. Ihre Grundlagen stehen in engster Beziehung zu den Gesetzen, nach denen die rationalen Primzahlen in einem algebraischen und speciell in einem normalen Körper in ideale Primfactoren zerlegt werden. Nach einigen Bemerkungen in DEDEKIND's Schriften musste ich annehmen, dass dieser sich mit der Erforschung jener Gesetze seit langer Zeit beschäftigt hatte, und in der That sandte er mir auf meine Anfrage am 8. Juni 1882 das Skelett dieser Theorie, das er unter dem Titel *Zur Theorie der Ideale* am 10. September 1894

in den Göttinger Nachrichten publicirt hat. Ich hatte immer gewünscht, dass dieser Abriss vor meiner eigenen Arbeit veröffentlicht würde, und dies war mit der Grund, weshalb ich mich erst jetzt zu ihrer Herausgabe entschlossen habe. Indessen habe ich den gruppentheoretischen Theil der Untersuchung schon 1887 in der Arbeit *Über die Congruenz nach einem aus zwei endlichen Gruppen gebildeten Doppelmodul*, CRELLE's Journal Bd. 101 publicirt.

Wenn man die in DEDEKIND's Arbeit dargelegten Beziehungen als bekannt voraussetzt, lässt sich die vorliegende Untersuchung wesentlich abkürzen. Auf diesem Wege hat HURWITZ den in § 5 dieser Arbeit entwickelten Satz gefunden, wie er mir in einem Briefe vom 2. Januar 1896 mitgetheilt hat. Dies Schreiben hat mich bewogen, meine ursprüngliche Absicht, die vorliegende Untersuchung ganz umzuarbeiten, aufzugeben, und sie, von einigen Kürzungen abgesehen, genau in der Form zu veröffentlichen, wie ich sie 1880 abgefasst habe.

§ 1.

Sei \mathfrak{S} die Gruppe aller $n! = s$ Substitutionen von n Symbolen. Sind A, B, S Substitutionen von \mathfrak{S} , und ist $S^{-1}AS = B$, so heissen A und B *ähnliche* Substitutionen, und S heisst die Transformation, die A in B überführt. Die Gesammtheit der Substitutionen von \mathfrak{S} , die einer bestimmten und folglich auch unter einander ähnlich sind, nenne ich eine *Classe* von Substitutionen. Besteht eine Substitution einer Classe aus e Cyklen von f_1, f_2, \dots, f_e Elementen, so nenne ich die Zahlen f_1, f_2, \dots, f_e , welche der Bedingung

$$(2.) \quad f_1 + f_2 + \dots + f_e = n$$

genügen, die *Invarianten* der Classe, weil ihre Übereinstimmung die nothwendige und hinreichende Bedingung für die Ähnlichkeit zweier Substitutionen ist (CAUCHY, *Exercices d'analyse et de physique math.* tom. 3, p. 165). Diese Classen, deren Anzahl l sei, mögen so angeordnet werden, dass eine spätere Classe nicht eine grössere Anzahl von Invarianten besitzt als eine frühere. Die erste Classe besteht also aus der identischen Substitution E und hat n Invarianten, deren jede gleich 1 ist; die zweite Classe hat $n-1$ Invarianten, von denen eine gleich 2, die anderen gleich 1 sind, u. s. w., die l^{te} Classe hat nur eine Invariante n . Dabei ist die Anordnung der Classen, welche gleich viele Invarianten haben, ganz willkürlich gelassen. Ist λ eine der Zahlen von 1 bis l , F irgend eine Substitution der λ^{ten} Classe, und sind S_1, S_2, \dots, S_s die s Substitutionen der Gruppe \mathfrak{S} in irgend einer Reihenfolge, so sind

$$S_1^{-1}FS_1, S_2^{-1}FS_2, \dots, S_s^{-1}FS_s,$$

alle Substitutionen der λ^{ten} Classe. Sind v_λ derselben gleich F , giebt es also v_λ mit F vertauschbare Substitutionen, so sind je v_λ jener s Substitutionen einander gleich. Ist daher s_λ die Anzahl der verschiedenen Substitutionen der λ^{ten} Classe, so ist $s = s_\lambda v_\lambda$.

Sei $\varphi(x)$ eine ganze ganzzahlige Function n^{ten} Grades von x ohne quadratischen Theiler, in welcher ich der Einfachheit halber den Coefficienten von x^n gleich 1 voraussetze. Sei p eine positive rationale Primzahl, die nicht in der Discriminante d von $\varphi(x)$ aufgeht, und sei

$$\varphi(t) \equiv P_1(t) P_2(t) \cdots P_r(t) \pmod{p},$$

wo $P_1, P_2, \cdots P_r$ Primfunctionen \pmod{p} , bez. von den Graden $f_1, f_2, \cdots f_r$ seien. Ist f ein gemeinschaftliches Vielfaches von $f_1, f_2, \cdots f_r$ und $P(t)$ eine Primfunction f^{ten} Grades, so giebt es f_1 verschiedene ganze Functionen x von t , die der Congruenz $P_1(x) \equiv 0 \pmod{p, P}$ genügen. Ist x_1 eine derselben, so sind $x_1^p \equiv x_2, x_2^p \equiv x_3, \cdots x_{f_1-1}^p \equiv x_{f_1}$ die übrigen, und es ist $x_{f_1}^p \equiv x_1$. Sind daher $x_1, x_2, \cdots x_n$ die n verschiedenen Functionen von t , die der Congruenz $\bar{\varphi}(x) \equiv 0 \pmod{p, P}$ genügen, und ist $x_1^p \equiv x_\alpha, x_2^p \equiv x_\beta, \cdots x_n^p \equiv x_\gamma$, so stimmen $x_\alpha, x_\beta, \cdots x_\gamma$, abgesehen von der Reihenfolge, mit $x_1, x_2, \cdots x_n$ überein, und die Substitution

$$F = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \cdots & x_n \\ x_\alpha & x_\beta & \cdots & x_\gamma \end{pmatrix}$$

besteht aus e Cyklen von je $f_1, f_2, \cdots f_r$ Elementen. Ist $\varphi(x)$ gegeben, so hängen die Zahlen $f_1, f_2, \cdots f_r$ allein von der Primzahl p ab, die Substitution F aber ausser von p auch noch von der Wahl der Primfunction P . Wie man dieselbe aber auch wählen mag, so ist doch die Classe von Substitutionen, der F angehört, immer dieselbe, und mithin ist diese durch p allein vollständig bestimmt. Wir wollen daher sagen, diese Classe von Substitutionen und die Primzahl p entsprechen einander.

Ist $\psi(x_1, x_2, \cdots x_n)$ eine Function von $x_1, x_2, \cdots x_n$, so bezeichne ich die Function $\psi(x_\alpha, x_\beta, \cdots x_\gamma)$ auch mit $\psi(x_1, x_2, \cdots x_n)_F$.

Sind $\xi_1, \xi_2, \cdots \xi_n$ die n Wurzeln der Gleichung $\varphi(x) = 0$, so ist jede ganze ganzzahlige symmetrische Function von $\xi_1, \xi_2, \cdots \xi_n$ eine ganze ganzzahlige Function der Coefficienten von $\varphi(x)$ und daher der analogen Function von $x_1, x_2, \cdots x_n \pmod{p, P}$ congruent.

§ 2.

Sei \mathcal{G} eine beliebige Gruppe von Substitutionen, g ihre Ordnung, und sei $\psi(t_1, t_2, \cdots t_n)$ eine ganze ganzzahlige Function der n unabhängigen Variablen $t_1, t_2, \cdots t_n$, welche durch die Substitutionen von

\mathfrak{G} und nur durch diese ungeändert bleibt. Ausserdem sei sie so gewählt, dass die g verschiedenen Functionen, in welche ψ durch die Substitutionen von \mathfrak{S} übergeht, auch verschiedene Werthe haben, wenn man $t_1 = \xi_1, \dots, t_n = \xi_n$ setzt. Nach ABEL genügt man diesen Forderungen, indem man

$$\psi(t_1, t_2, \dots, t_n) = \Pi(u + t_\alpha u_1 + t_\beta u_2 + \dots + t_\gamma u_n)$$

setzt, wo

$$\begin{pmatrix} t_1 & t_2 & \dots & t_n \\ t_\alpha & t_\beta & \dots & t_\gamma \end{pmatrix}$$

die Substitutionen von \mathfrak{G} durchläuft, und u, u_1, \dots, u_n ganze Zahlen sind, für die nur gewisse Werthe auszuschliessen sind. Von einer solchen Function ψ will ich sagen, sie gehöre zu der Gruppe \mathfrak{G} .

Durchläuft dann S alle s Substitutionen von \mathfrak{S} , so ist

$$\Pi_S(x - \psi(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)_S) = \Phi(x)$$

eine ganze ganzzahlige Function s^{ten} Grades von x , auf die ich nun die Formel (1.) anwenden will.

Da sich in dieser p^{-1-w} nach Potenzen von w in eine beständig convergirende Reihe entwickeln lässt, so kann man auf der linken Seite der Gleichung (1.) eine endliche Anzahl von Primzahlen weglassen oder allgemeiner in einer endlichen Anzahl von Gliedern die Zahlen v_p durch beliebige andere constante Coefficienten ersetzen, ohne dass diese Gleichung ihre Form, also die ganze Zahl m ihre Bedeutung ändert.

Macht man in $\psi(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ nur die $\frac{s}{g}$ in Bezug auf \mathfrak{G} verschiedenen Substitutionen der Gruppe \mathfrak{S} , so ist das Quadrat des Differenzenproductes der erhaltenen Werthe

$$d' = \Pi(\psi(\xi_\alpha, \xi_\beta, \dots, \xi_\gamma) - \psi(\xi_\alpha, \xi_\lambda, \dots, \xi_n))^2$$

eine von Null verschiedene ganze Zahl. Ich schliesse von der folgenden Betrachtung nicht nur die in der Discriminante d von $\varphi(x)$, sondern auch die in d' aufgehenden Primzahlen aus. Sind dann A und B zwei Substitutionen von \mathfrak{S} , so kann die Congruenz $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)_A \equiv \psi(x_1, x_2, \dots, x_n)_B \pmod{p, P}$ nicht anders bestehen, als wenn $A \infty B$ in Bezug auf \mathfrak{G} ist, d. h. wenn AB^{-1} in \mathfrak{G} enthalten ist. Denn da d' eine symmetrische Function von $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ ist, so ist

$$d' \equiv \Pi(\psi(x_\alpha, x_\beta, \dots, x_\gamma) - \psi(x_\alpha, x_\lambda, \dots, x_n))^2 \pmod{p, P}.$$

Wären also A und B nicht in Bezug auf \mathfrak{G} äquivalent, so wäre einer der Factoren dieses Productes congruent 0 $\pmod{p, P}$, und daher wäre d' durch p theilbar.

Zunächst ist die Anzahl v_p der reellen Wurzeln der Congruenz $\Phi(x) \equiv 0 \pmod{p}$ zu bestimmen. Nennt man zwei Functionen einer Variablen x congruent, falls ihre entsprechenden Coefficienten der Reihe nach congruent sind, so ist

$$\Phi(x) \equiv \prod_S (x - \psi(x_1, x_2, \dots, x_n)_S) \pmod{p, P},$$

weil die Coefficienten von $\Phi(x)$ symmetrische Functionen von $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ sind. Mithin sind die s Ausdrücke $\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)_S$ die Wurzeln der Congruenz $\Phi(x) \equiv 0 \pmod{p, P}$. Damit eine dieser Wurzeln $\psi(x_2, x_3, \dots, x_i)$ einer rationalen Zahl congruent sei, ist nach dem FERMAT'schen Satze nothwendig und hinreichend, dass

$$\psi(x_2, x_3, \dots, x_\tau) \equiv (\psi(x_2, x_3, \dots, x_\tau))^p \equiv \psi(x_2^p, x_3^p, \dots, x_\tau^p) \pmod{p, P}$$

ist. Sei

$$S = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ x_2 & x_3 & \dots & x_\tau \end{pmatrix} \text{ und } F = \begin{pmatrix} x_1 & x_2 & \dots & x_n \\ x_\alpha & x_\beta & \dots & x_\gamma \end{pmatrix},$$

falls $x_1^p \equiv x_\alpha, x_2^p \equiv x_\beta, \dots, x_n^p \equiv x_\gamma$ ist. Dann lautet die obige Bedingung

$$\psi(x_1, x_2, \dots, x_n)_S \equiv \psi(x_1, x_2, \dots, x_n)_{SF}$$

Mithin müssen die Substitutionen S und SF in Bezug auf die Gruppe \mathfrak{G} einander gleich sein, oder es muss SFS^{-1} in \mathfrak{G} enthalten sein. Daher giebt die Zahl v_p an, wie viele der s Substitutionen

$$S_1 F S_1^{-1}, S_2 F S_2^{-1}, \dots, S_s F S_s^{-1}$$

der Gruppe \mathfrak{G} angehören. Sei F eine Substitution der λ^{ten} Classe und g_λ die Anzahl der in \mathfrak{G} enthaltenen Substitutionen dieser Classe. Unter jenen s Substitutionen befindet sich jede Substitution der λ^{ten} Classe und jede $v_\lambda = \frac{s}{s_\lambda}$ mal. Folglich sind $g_\lambda \frac{s}{s_\lambda}$ dieser Substitutionen in \mathfrak{G} enthalten, und mithin ist

$$(3.) \quad v_p = \frac{g_\lambda s}{s_\lambda}.$$

Nunmehr ist die Anzahl m der irreductibeln Factoren von $\Phi(x)$ zu ermitteln. Zu dem Zwecke benutze ich den folgenden Satz (CAMILLE JORDAN, *Traité des substitutions*, § 366):

Ist \mathfrak{G} eine Gruppe von Substitutionen, zu der die Function $\psi(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$ gehört, ist \mathfrak{D} die Gruppe der Gleichung $\varphi(x) = 0$, \mathfrak{D} der grösste gemeinsame Divisor von \mathfrak{G} und \mathfrak{D} , und sind d und h die Ordnungen der Gruppen \mathfrak{D} und \mathfrak{D} , so genügt ψ einer irreductibeln Gleichung vom Grade $\frac{h}{d}$ mit rationalen Coefficienten. Sind A, B, \dots die $\frac{h}{d}$ in Bezug auf \mathfrak{G} verschiedenen Substitutionen von \mathfrak{D} , so sind ψ_A, ψ_B, \dots die Wurzeln dieser Gleichung.

Ist S_σ eine der s Substitutionen von \mathfrak{S} , und durchläuft G alle Substitutionen von \mathfrak{G} , so bilden die Substitutionen $S_\sigma^{-1} G S_\sigma$ eine Gruppe g^{ter} Ordnung, die ich mit $S_\sigma^{-1} \mathfrak{G} S_\sigma = \mathfrak{G}_\sigma$ bezeichnen werde. Die Function $\psi(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)_{S_\sigma}$ gehört dann zu der Gruppe \mathfrak{G}_σ . Seien nun

$$\psi_{S_{\alpha_1}}, \psi_{S_{\alpha_2}}, \dots, \psi_{S_{\alpha_c}}$$

die c verschiedenen Wurzeln eines irreductibeln Divisors c^{ten} Grades der Gleichung $\Phi(x) = 0$. Der Grad der irreductibeln Gleichung, der $\psi_{S_{\alpha_1}}$ genügt, ist nach dem obigen Satze $c = \frac{h}{d^{(\alpha_1)}}$, wenn $d^{(\alpha_1)}$ die Ordnung des grössten gemeinsamen Divisors \mathfrak{D}_{α_1} der Gruppen \mathfrak{S} und \mathfrak{G}_{α_1} ist.

Ebenso ist aber auch $c = \frac{h}{d^{(\alpha_2)}}, \dots, c = \frac{h}{d^{(\alpha_c)}}$, und mithin ist

$$d^{(\alpha_1)} + d^{(\alpha_2)} + \dots + d^{(\alpha_c)} = cd^{(\alpha)} = h.$$

Diese Summe hat also für alle irreductibeln Factoren von $\Phi(x)$ einen und denselben Werth h . Daraus folgt, dass

$$(4.) \quad d^{(1)} + d^{(2)} + \dots + d^{(s)} = mh$$

ist, wo m die Anzahl der irreductibeln Factoren von $\Phi(x)$ bezeichnet.

Ist $d_\lambda^{(\sigma)}$ die Anzahl der Substitutionen der λ^{ten} Classe in \mathfrak{D}_σ , so ist $d^{(\sigma)} = \sum_\lambda d_\lambda^{(\sigma)}$ und mithin

$$mh = \sum_\sigma d^{(\sigma)} = \sum_\sigma \left(\sum_\lambda d_\lambda^{(\sigma)} \right) = \sum_\lambda \left(\sum_\sigma d_\lambda^{(\sigma)} \right).$$

Sind $G_1, G_2, \dots, G_{g_\lambda}$ die Substitutionen der λ^{ten} Classe in \mathfrak{G} , so sind $S_\sigma^{-1} G_1 S_\sigma, S_\sigma^{-1} G_2 S_\sigma, \dots, S_\sigma^{-1} G_{g_\lambda} S_\sigma$ die Substitutionen der λ^{ten} Classe in \mathfrak{G}_σ . Mithin ist $\sum_\sigma d_\lambda^{(\sigma)}$ die Anzahl der Substitutionen

$$\begin{array}{lll} S_1^{-1} G_1 S_1, & S_2^{-1} G_1 S_2, & \dots, & S_\sigma^{-1} G_1 S_\sigma, \\ S_1^{-1} G_2 S_1, & S_2^{-1} G_2 S_2, & \dots, & S_\sigma^{-1} G_2 S_\sigma, \\ & & \dots & \\ S_1^{-1} G_{g_\lambda} S_1, & S_2^{-1} G_{g_\lambda} S_2, & \dots, & S_\sigma^{-1} G_{g_\lambda} S_\sigma, \end{array}$$

welche in \mathfrak{S} enthalten sind. In der ersten Zeile stehen sämtliche Substitutionen der λ^{ten} Classe, und jede $\frac{s}{s_\lambda}$ Mal. Ist daher h_λ die Anzahl der Substitutionen der λ^{ten} Classe in der Gruppe \mathfrak{S} , so sind von den Substitutionen dieser Zeile $h_\lambda \frac{s}{s_\lambda}$ in \mathfrak{S} enthalten, und folglich, da diese Zahl von G_1 unabhängig ist, unter den sämtlichen aufgeführten Substitutionen $g_\lambda h_\lambda \frac{s}{s_\lambda}$. Mithin ist $\sum_\sigma d_\lambda^{(\sigma)} = g_\lambda h_\lambda \frac{s}{s_\lambda}$ und daher

$$(5.) \quad m = \frac{s}{h} \sum_{\lambda=1}^t g_\lambda h_\lambda \frac{s}{s_\lambda}.$$

Durchläuft p_λ alle Primzahlen, die der λ^{ten} Classe von Substitutionen entsprechen, so ergibt sich jetzt aus den Formeln (1.), (3.) und (5.)

$$\sum_{\lambda} \sum_{s_\lambda} \frac{g_\lambda s}{s_\lambda} (\sum p_\lambda^{-1-w}) = \frac{s}{h} \left(\sum_{\lambda} \frac{g_\lambda h_\lambda}{s_\lambda} \right) \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}(w).$$

Nach einer früheren Bemerkung ist es dabei gleichgültig, ob die in den Discriminanten d und d' aufgehenden Primzahlen ausgeschlossen werden oder nicht. Setzt man

$$(6.) \quad \sum p_\lambda^{-1-w} = \frac{h_\lambda}{h} \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}_\lambda(w),$$

wo sich die Summe auf alle der λ^{ten} Classe von Substitutionen entsprechenden Primzahlen bezieht, so ist also

$$(7.) \quad \sum_{\lambda} \sum_{s_\lambda} \frac{g_\lambda}{s_\lambda} \mathfrak{P}_\lambda = \mathfrak{P}(w).$$

Indem man in dieser Gleichung für \mathfrak{G} andere und andere Gruppen wählt, erhält man so viele Gleichungen, als es Gruppen giebt. Ich behaupte, dass dieselben zur Bestimmung der (von \mathfrak{G} unabhängigen) l Unbekannten \mathfrak{P}_λ vollständig ausreichen (vergl. CRELLE'S Journal Bd. 101, S. 280). Man wähle aus jeder Classe von Substitutionen eine aus, und nehme für \mathfrak{G} die Gruppe der Potenzen derselben. So erhält man l Gleichungen, aus denen man die l Unbekannten \mathfrak{P}_λ successive ermitteln kann, falls man die Classen von Substitutionen in der Weise anordnet, wie es in §1 festgesetzt worden ist. Denn in der ersten dieser Gleichungen besteht \mathfrak{G} allein aus der identischen Substitution E . Es kommt darin also nur die Unbekannte \mathfrak{P}_1 mit einem von Null verschiedenen Coefficienten vor. In der λ^{ten} Gleichung besteht \mathfrak{G} aus den Potenzen einer Substitution F der λ^{ten} Classe. Sind f_1, f_2, \dots, f_e die Invarianten dieser Classe, so hat eine Potenz von F entweder die nämlichen e Invarianten, oder sie hat mehr als e Invarianten. In der betreffenden Gleichung hat daher \mathfrak{P}_λ einen von Null verschiedenen Coefficienten, und es kommen ausser \mathfrak{P}_λ nur solche Unbekannte $\mathfrak{P}_\mu, \mathfrak{P}_\nu, \dots$ vor, deren Indices kleiner als λ sind. Damit ist die Behauptung dargethan, und es folgt aus dem System der Gleichungen (7.), dass $\mathfrak{P}_\lambda(w)$ eine lineare Verbindung mehrerer Potenzreihen $\mathfrak{P}(w)$ ist, also ebenfalls in eine nach ganzen positiven Potenzen von w fortschreitende convergente Reihe entwickelt werden kann. Nennt man also den durch die Gleichung

$$(8.) \quad \sum p_\lambda^{-1-w} = D_\lambda \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}(w)$$

bestimmten Coefficienten D_λ die Dichtigkeit der Primzahlen p_λ , so ist

(9.)

$$D_\lambda = \frac{h_\lambda}{h}.$$

I. Ist $\varphi(x)$ eine ganze ganzzahlige Function n^{ten} Grades, und sind f_1, f_2, \dots, f_e beliebige positive ganze Zahlen, deren Summe gleich n ist, so ist die Dichtigkeit der Primzahlmoduln, für welche $\varphi(x)$ in ein Product von e Primfunctionen von den Graden f_1, f_2, \dots, f_e zerfällt, gleich der Anzahl derjenigen Substitutionen der Gruppe von $\varphi(x)$, welche aus e Cyklen von f_1, f_2, \dots, f_e Elementen bestehen, dividirt durch die Ordnung dieser Gruppe.

Wenn also in der Gruppe von $\varphi(x)$ solche Substitutionen existiren, so giebt es unzählig viele Primzahlen, die dieser Classe von Substitutionen entsprechen. Wenn es aber in der Gruppe von $\varphi(x)$ keine Substitution giebt, die aus e Cyklen von f_1, f_2, \dots, f_e Elementen besteht, so lässt sich zeigen, dass es nur eine endliche Anzahl von Primzahlmoduln geben kann, in Bezug auf welche $\varphi(x)$ einem Producte von e Primfunctionen von den Graden f_1, f_2, \dots, f_e congruent ist. Indessen ist es im Hinblick auf diese Ergänzung des obigen Satzes vortheilhafter, ihn so auszusprechen (vergl. DEDEKIND, Über den Zusammenhang zwischen der Theorie der Ideale und der Theorie der höheren Congruenzen; Göttinger Abh. Bd. 23):

II. Ist ein Körper n^{ten} Grades gegeben und e positive ganze Zahlen f_1, f_2, \dots, f_e , deren Summe gleich n ist, so ist die Dichtigkeit der rationalen Primzahlen, welche in e ideale Primfactoren von den Graden f_1, f_2, \dots, f_e zerfallen, gemessen an der Dichtigkeit aller Primzahlen, gleich der Anzahl derjenigen Substitutionen der Gruppe des Körpers, die aus e Cyklen von f_1, f_2, \dots, f_e Symbolen bestehen, dividirt durch die Ordnung der ganzen Gruppe.

Die Dichtigkeit der Primzahlen, welche der λ^{ten} oder μ^{ten} Classe von Substitutionen entsprechen, ist offenbar $D_\lambda + D_\mu = \frac{h_\lambda + h_\mu}{h}$. Sei ν eine der Zahlen von 0 bis n . Betrachtet man dann alle diejenigen Classen, von deren Invarianten ν und nicht mehr als ν gleich 1 sind, so erhält man den Satz:

III. Die Dichtigkeit der Primzahlmoduln, für welche eine Congruenz $\varphi(x) \equiv 0$ genau ν reelle Wurzeln hat, ist gleich der Anzahl der Substitutionen der Gruppe von $\varphi(x)$, welche genau ν Symbole un geändert lassen, dividirt durch die Ordnung dieser Gruppe.

§ 3.

Ich hatte DEDEKIND gegenüber die Vermuthung geäußert, dass umgekehrt, wenn in einem Körper eine rationale Primzahl in e ideale Primfactoren von den Graden f_1, f_2, \dots, f_e zerfällt, auch seine Gruppe eine

Substitution enthalten müsse, die aus e Cyklen von f_1, f_2, \dots, f_e Symbolen besteht. Enthält die Gruppe des Körpers keine solche Substitution, so folgt aus dem Satze II nur, dass die Dichtigkeit der entsprechenden Primzahlen 0 ist. Damit wäre aber nicht ausgeschlossen, dass solche Primzahlen in endlicher und sogar in unendlicher Anzahl existirten. Für die Primzahlen, die nicht in der Discriminante des Körpers aufgehen, ergibt sich, wie mir DEDEKIND antwortete, der von mir vermuthete Satz in der That aus seiner Theorie. Die bezügliche Stelle seines Briefes vom 8. Juni 1882, worin dieselben Bezeichnungen benutzt sind, wie in dem Abriss von 1894, lautet so:

Ist eine rationale Primzahl $\nu'p = \nu'_1 \nu'_2 \dots \nu'_e$, wo $\nu'_1, \nu'_2, \dots, \nu'_e$ verschiedene Primideale in ν' von den Graden f_1, f_2, \dots, f_e sind, so giebt es in der Gruppe Φ des Körpers Ω' eine Substitution ψ_ν , die aus e' Cyklen von f'_1, f'_2, \dots, f'_e Elementen besteht.

Denn, wenn alle $a_r = 1$, mithin alle $g_r = g$ sind, so ist X gemeinschaftlicher Theiler aller $\varphi, \Phi' \varphi^{-1}$ und überhaupt aller mit Φ' conjugirten Gruppen $\varphi \Phi' \varphi^{-1}$; da diese aber, wenn wirklich Φ die Gruppe von Ω' , d. h. Ω die Norm von Ω' ist, keinen gemeinsamen Theiler haben¹, so muss $X = 1, g = 1$ sein, d. h. p ist durch kein Primidealquadrat in Ω theilbar. Dann ist

$$\Psi'_r = 1 + \psi'_r + \psi'^2_r + \dots + \psi'^{f'_r-1}_r.$$

wo $\psi'_r = \varphi_r^{-1} \psi_\nu \varphi_r$, und

$$\Phi' \varphi_r^{-1} \Psi = \Phi' \varphi_r^{-1} + \Phi' \varphi_r^{-1} \psi_\nu + \Phi' \varphi_r^{-1} \psi_\nu^2 + \dots + \Phi' \varphi_r^{-1} \psi_\nu^{f'_r-1}:$$

ersetzt man in der Zerlegung

$$\Phi = \Phi' \varphi_1^{-1} \Psi + \dots + \Phi' \varphi_e^{-1} \Psi$$

jeden einzelnen Complex $\Phi' \varphi_r^{-1} \Psi$ durch das vorstehende System der f'_r Complexe, so wird Φ überhaupt in

$$n' = f'_1 + f'_2 + \dots + f'_e$$

Complexen $\Phi' \varphi$ zerlegt, deren jedem bekanntlich² eine Permutation von Ω' (eine Wurzel der irreductibeln Gleichung vom Grade n') entspricht; die Permutation ψ_ν verwandelt dieselben in die Complexe $\Phi' \varphi \psi_\nu$, bringt also eine Permutation dieser n' Complexe (Elemente) $\Phi' \varphi$ hervor, bei welcher die in $\Phi' \varphi_r^{-1} \Psi$ enthaltenen f'_r Complexe (Elemente, Wurzeln) cyclisch in einander übergehen.

¹ Vergl. C. JORDAN, *Traité des substitutions*, Nr. 382, und meine Arbeit *Über endliche Gruppen*, *Sitzungsber.* 1895, S. 179.

² Über endliche Gruppen § 4.

§ 4.

Ich will jetzt den Begriff einer *Classe* von Substitutionen enger fassen, als in § 1, dadurch dass ich durchgängig an Stelle der alle Substitutionen umfassenden Gruppe \mathfrak{S} eine bestimmte Gruppe \mathfrak{H} nehme. Zwei Substitutionen A und B der Gruppe \mathfrak{H} sollen conjugirt heissen, wenn es in \mathfrak{H} eine Substitution H giebt, die der Gleichung $H^{-1}AH = B$ genügt. Die Gesamtheit der Substitutionen von \mathfrak{H} , die einer gegebenen conjugirt sind, nenne ich eine *Classe* von Substitutionen der Gruppe \mathfrak{H} . Je zwei conjugirte Substitutionen sind auch ähnlich, aber nicht je zwei ähnliche Substitutionen von \mathfrak{H} sind conjugirt. Besteht eine Substitution einer Classe aus e Cyklen von f_1, f_2, \dots, f_e Elementen, so sind diese Zahlen zwar Invarianten der Classe, aber es sind nicht ihre sämtlichen Invarianten.

Ist l die Anzahl der Classen und F eine Substitution der λ^{ten} Classe, und sind H_1, H_2, \dots, H_h die h Substitutionen von \mathfrak{H} , so sind

$$(10.) \quad H_1^{-1}FH_1, \quad H_2^{-1}FH_2, \quad \dots \quad H_h^{-1}FH_h$$

die sämtlichen Substitutionen der λ^{ten} Classe. Sind v_λ derselben gleich F , giebt es also in \mathfrak{H} v_λ mit F vertauschbare Substitutionen, so sind je v_λ dieser h Substitutionen einander gleich. Ist h_λ die Anzahl der verschiedenen Substitutionen der λ^{ten} Classe, so ist daher $h = v_\lambda h_\lambda$. Da v_λ die Anzahl der Transformationen irgend einer Substitution der λ^{ten} Classe in sich selbst bezeichnet, so ist $\frac{1}{v_\lambda}$ von EISENSTEIN (CRELLE'S Journal Bd. 35, S. 120) die *Dichtigkeit* der λ^{ten} Classe genannt worden.

Sei nun Ω ein normaler Körper h^{ten} Grades, d. h. ein solcher, dessen conjugirte Körper mit ihm identisch sind, und sei \mathfrak{o} die Art aller ganzen Zahlen in Ω . Ist \mathfrak{p} ein Primideal in \mathfrak{o} , so nenne ich eine ganze Function mehrerer unabhängigen Variablen u_1, u_2, u_3, \dots , deren Coefficienten ganze Zahlen in \mathfrak{o} sind, durch \mathfrak{p} theilbar, wenn alle ihre Coefficienten durch \mathfrak{p} theilbar sind. Man ordne die Glieder einer solchen ganzen Function so, dass $\omega u_1^a u_2^b u_3^c \dots$ vor $\omega' u_1^a u_2^b u_3^c \dots$ steht, falls von den Differenzen $a - a', b - b', c - c', \dots$ die erste, die nicht verschwindet, positiv ist (vergl. GAUSS' Werke, Bd. 3, S. 36). Dann ist das Anfangsglied des Productes mehrerer ganzen Functionen gleich dem Producte der Anfangsglieder der einzelnen Factoren. Lässt man in jedem Factor die durch \mathfrak{p} theilbaren Glieder weg, so ist also das Anfangsglied des Productes nicht durch \mathfrak{p} theilbar, falls in keinem der Factoren alle Coefficienten durch \mathfrak{p} theilbar sind. Daher kann ein Product mehrerer ganzen Functionen nicht durch \mathfrak{p} theilbar sein, ohne dass einer der Factoren durch \mathfrak{p} theilbar ist.

Sei \mathfrak{S} die Gruppe der h Substitutionen, die den Körper Ω in die h conjugirten Körper überführen. Wenn eine Zahl ω durch die Substitution H der Gruppe \mathfrak{S} in ω' übergeht, so will ich $\omega' = \omega_H$ setzen. Sind H_1, H_2, \dots, H_h die Substitutionen von \mathfrak{S} , bilden $\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_h$ eine Basis der Art \mathfrak{o} , und ist $\omega_3^{(\alpha)} = (\omega_3)_{H_\alpha}$, so sind die Coefficienten der ganzen Function

$$\prod_{\alpha}^h (u - u_1 \omega_1^{(\alpha)} - u_2 \omega_2^{(\alpha)} - \dots - u_h \omega_h^{(\alpha)}) = \varphi(u, u_1, u_2, \dots, u_h)$$

rationale ganze Zahlen. In der Entwicklung von

$$\varphi(u_1 \omega_1 + u_2 \omega_2 + \dots + u_h \omega_h, u_1, u_2, \dots, u_h)$$

nach Potenzen von u_1, u_2, \dots, u_h sind ferner alle Coefficienten gleich Null. Man kann daher jeden einzelnen Coefficienten durch seine p^v Potenz ersetzen, und findet so, falls p die durch \mathfrak{p} theilbare rationale Primzahl ist,

$$\varphi(u_1 \omega_1^p + \dots + u_h \omega_h^p, u_1, u_2, \dots, u_h) \equiv 0 \pmod{p},$$

also

$$\Pi(u_1(\omega_1^p - \omega_1^{(\alpha)}) + \dots + u_h(\omega_h^p - \omega_h^{(\alpha)})) \equiv 0 \pmod{\mathfrak{p}}.$$

Folglich muss einer der Factoren dieses Productes durch \mathfrak{p} theilbar sein, es muss also in der Gruppe \mathfrak{S} eine Substitution F geben, für welche

$$\omega_1^p \equiv (\omega_1)_F, \quad \omega_2^p \equiv (\omega_2)_F, \quad \dots \quad \omega_h^p \equiv (\omega_h)_F,$$

mithin auch, wenn x_1, x_2, \dots, x_h rationale ganze Zahlen sind,

$$(x_1 \omega_1 + \dots + x_h \omega_h)^p \equiv (x_1 \omega_1 + \dots + x_h \omega_h)_F$$

ist. Auch sieht man leicht, dass es nicht mehr als eine derartige Substitution geben kann, wenn p nicht in der Grundzahl des Körpers aufgeht. Da nun jede ganze Zahl ω der Art \mathfrak{o} auf die Form

$$x_1 \omega_1 + \dots + x_h \omega_h$$

gebracht werden kann, so giebt es in der Gruppe \mathfrak{S} eine Substitution F der Art, dass jede Zahl ω in \mathfrak{o} die Congruenz

$$(II.) \quad \omega^p \equiv \omega_F \pmod{\mathfrak{p}}$$

befriedigt. Die Substitution F und das Primideal \mathfrak{p} will ich einander entsprechend nennen.

Dieser Satz bildet die Grundlage der Eingangs erwähnten Arbeit von DEDEKIND, *Zur Theorie der Ideale*. Er selbst hat ihn, wie er mir am 14. Juni 1882 schrieb, aus der leicht zu beweisenden Existenz einer ganzen Zahl θ abgeleitet, welche, falls f der Grad von \mathfrak{p} ist, $(\text{mod. } \mathfrak{p})$ einer irreductibeln Congruenz f^{ten} Grades mit rationalen Coefficienten genügt, und welche man zugleich so wählen kann, dass sie

nicht durch \mathfrak{p} , wohl aber durch jedes andere in p aufgehende Primideal theilbar ist.

Den obigen Beweis habe ich im November 1880 STICKELBERGER mitgetheilt. Das Princip, auf dem er beruht, die Benutzung von ganzen Functionen mehrerer Variablen, hat KRONECKER in der im Jahre 1882 erschienenen Festschrift *Grundzüge einer arithmetischen Theorie der algebraischen Grössen* zum Fundament der Idealtheorie gewählt.

Ist $\mathfrak{p}_{\alpha} = \mathfrak{p}_\alpha$, so ist das Product der h mit \mathfrak{p} conjugirten Primideale

$$\mathfrak{p}_1 \mathfrak{p}_2 \cdots \mathfrak{p}_h = N(\mathfrak{p}_\alpha) = \mathfrak{p}^f.$$

Ist $h = ef$, und geht p nicht in der Discriminante d des Körpers \mathfrak{O} auf, so sind von diesen h Idealen je f einander gleich, und wenn etwa $\mathfrak{p}_1, \mathfrak{p}_2, \dots, \mathfrak{p}_e$ verschieden sind, so ist

$$(12.) \quad \mathfrak{O}p = \mathfrak{p}_1 \mathfrak{p}_2 \cdots \mathfrak{p}_e.$$

Entspricht dem Primideal \mathfrak{p} die Substitution F , so entspricht dem Primideal \mathfrak{p}_α die Substitution $H_\alpha^{-1}FH_\alpha$. Den in p aufgehenden Primidealen entsprechen daher die Substitutionen (10.), d. h. die sämtlichen Substitutionen der Classe, welcher F angehört. Ich sage daher, diese Classe von Substitutionen der Gruppe \mathfrak{S} entspreche der rationalen Primzahl p . Es handelt sich jetzt umgekehrt darum, wenn eine Classe von Substitutionen gegeben ist, die Dichtigkeit der entsprechenden Primzahlen zu bestimmen.

§ 5.

Sei \mathfrak{O} eine Gruppe g^{ter} Ordnung, ein Divisor von \mathfrak{S} , und ξ eine Zahl in \mathfrak{O} , welche durch die Substitutionen von \mathfrak{O} und nur durch diese ungeändert bleibt. Geht ξ durch die $\frac{h}{g} = n$ in Bezug auf \mathfrak{O} verschiedenen Substitutionen von \mathfrak{S} in $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ über, so ist

$$\Pi(x - \xi_i) = \Psi(x)$$

die irreductible Function mit rationalen Coefficienten, die für $x = \xi$ verschwindet.

Sei p eine Primzahl, die weder in der Discriminante d' dieser Function noch in d aufgeht, und \mathfrak{p} ein in p enthaltenes Primideal. Ist $\Psi(a) \equiv 0 \pmod{\mathfrak{p}}$ für eine rationale ganze Zahl a , so ist $\Pi(a - \xi_i) \equiv 0 \pmod{\mathfrak{p}}$, und folglich muss einer der Factoren dieses Productes durch \mathfrak{p} theilbar sein, und nur einer, weil d' , also auch $\xi_u - \xi_v$ durch \mathfrak{p} nicht theilbar ist. Ist $\xi_v - a \pmod{\mathfrak{p}}$, so ist $\xi_v^p \equiv \xi_v \pmod{\mathfrak{p}}$. Umgekehrt folgt aus dieser Congruenz oder $\xi_v(\xi_v - 1)(\xi_v - 2) \cdots (\xi_v - p + 1) \equiv 0$, dass ξ_v einer rationalen Zahl $a \pmod{\mathfrak{p}}$ congruent ist, und dass diese die Con-

gruenz $\Psi(a) \equiv 0 \pmod{p}$ befriedigt. Die Anzahl der reellen Wurzeln dieser Congruenz ist also gleich der Anzahl der Zahlen $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$, die der Congruenz $\xi_v^p \equiv \xi_v \pmod{p}$ genügen. Ist $\xi_{H_\alpha} = \xi_\alpha$ und

$$\Pi_1^h(x - \xi_\alpha) = \Phi(x),$$

so ist

$$(13.) \quad \Phi(x) = (\Psi(x))^v,$$

und daher ist die Anzahl v_p der reellen Wurzeln der Congruenz $\Phi(x) \equiv 0 \pmod{p}$ gleich der Anzahl der Zahlen $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_h$, welche die Congruenz $\xi_\alpha^p \equiv \xi_\alpha \pmod{p}$ befriedigen. Ist F die dem Primideal \mathfrak{p} entsprechende Substitution von \mathfrak{S} , so ist $\xi_{H_\alpha}^p = \xi_{H_\alpha F} \pmod{p}$. Damit also $\xi_{H_\alpha}^p = \xi_{H_\alpha}$ sei, muss $\xi_{H_\alpha F} = \xi_{H_\alpha}$ sein, und folglich müssen $H_\alpha F$ und H_α in Bezug auf \mathfrak{G} einander gleich sein. Die Zahl v_p giebt daher an, wie viele der h Substitutionen

$$H_1 F H_1^{-1}, H_2 F H_2^{-1}, \dots, H_h F H_h^{-1}$$

der Gruppe \mathfrak{G} angehören. Ist F eine Substitution der λ^{ten} Classe, so stellt diese Reihe die sämmtlichen Substitutionen der λ^{ten} Classe und jede $\frac{h}{h_\lambda}$ Mal dar. Giebt es also g_λ Substitutionen der λ^{ten} Classe in \mathfrak{G} , so sind $g_\lambda \frac{h}{h_\lambda}$ jener h Substitutionen in \mathfrak{G} enthalten, und folglich ist

$$(14.) \quad v_p = g_\lambda \frac{h}{h_\lambda}.$$

Die Anzahl der irreductibeln Factoren von $\Phi(x)$ ist ferner nach Formel (13.) gleich

$$(15.) \quad m = g = \sum_{\lambda}^l g_\lambda.$$

Durchläuft p_λ alle rationalen Primzahlen, die der λ^{ten} Classe von Substitutionen entsprechen, so ergibt sich daher aus den Formeln (1.), (14.) und (15.)

$$\sum_{\lambda}^l \frac{h}{h_\lambda} g_\lambda (\sum p_\lambda^{-1-w}) = (\sum_{\lambda}^l g_\lambda) \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}(w).$$

Indem man hier für \mathfrak{G} der Reihe nach alle cyklischen Untergruppen von \mathfrak{S} setzt, erhält man eine Reihe von Gleichungen, die aber nicht ausreichen, um schliessen zu können, dass

$$(16.) \quad \sum p_\lambda^{-1-w} = \frac{h_\lambda}{h} \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}_\lambda(w)$$

ist. Zu den Theilgleichungen, in welche jene Relation zerfällt, führt folgende Überlegung: Ist r relativ prim zu f , so sind die Substitutionen F und F^r ähnlich im Sinne des § 1, aber nicht nothwendig conjugirt in Bezug auf \mathfrak{S} . Sind sie nicht conjugirt, so gehören sie zwei ver-

schiedenen Classen an, etwa der λ^{ten} und der μ^{ten} Classe. Da auch F eine Potenz von F^r ist, so ist jede Substitution von \mathfrak{S} , die mit der einen dieser beiden Substitutionen vertauschbar ist, auch mit der andern vertauschbar. Folglich ist $v_\lambda = v_\mu$, also auch $h_\lambda = h_\mu$. Ferner enthält die Gruppe \mathfrak{G} entweder keine der beiden Substitutionen $H_\alpha F H_\alpha^{-1}$ und $H_\alpha F^r H_\alpha^{-1} = (H_\alpha F H_\alpha^{-1})^r$ oder beide, und mithin ist auch $g_\lambda = g_\mu$. Durchläuft r die $\varphi(f)$ Zahlen, die zu f theilerfremd sind, so vereinige ich die Classen, denen die Potenzen F^r angehören, zu einer Abtheilung. Eine solche Abtheilung kann man auch so erhalten: Man nehme eine cyklische Untergruppe von \mathfrak{S} und die mit ihr conjugirten Gruppen. Ist f ihre Ordnung, so nehme man in dem System dieser Gruppen die Elemente, deren Ordnung gleich f ist.

Wenn nun die l Classen in m Abtheilungen zerfallen, so denke ich die Bezeichnung so gewählt, dass die Classen 1, 2, \dots m alle verschiedenen Abtheilungen angehören, diese m Classen aber seien in derselben Weise wie in § 1 angeordnet. Enthält die μ^{te} Abtheilung ausser der Classe μ noch die Classen $\alpha, \beta, \gamma, \dots$, so ist $g_\mu = g_\alpha = g_\beta = g_\gamma \dots$.

Ist also k_μ die Anzahl der in der μ^{ten} Abtheilung vereinigten Classen, so ist $g_\mu + g_\alpha + g_\beta + g_\gamma \dots = k_\mu g_\mu$. Durchläuft nun p_μ die Primzahlen, die den sämtlichen in der μ^{ten} Abtheilung vereinigten Classen entsprechen, so ist

$$\sum_{\mu=1}^m \frac{h}{h_\mu} g_\mu (\sum p_\mu^{-1-w}) = (\sum_{\mu=1}^m g_\mu k_\mu) \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}(w),$$

und daraus folgt, wie in § 2

$$(17.) \quad \sum p_\mu^{-1-w} = \frac{h_\mu}{h} k_\mu \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}_\mu(w).$$

Es ergibt sich also das Resultat:

IV. *Hat in der Gruppe \mathfrak{S} die Substitution F die Ordnung f , und durchläuft r die $\varphi(f)$ zu f theilerfremden Zahlen, so ist die Anzahl der verschiedenen Substitutionen von \mathfrak{S} , die den $\varphi(f)$ Potenzen F^r conjugirt sind, der Dichtigkeit der rationalen Primzahlen proportional, die diesen Classen von Substitutionen entsprechen.*

Wenn es gelänge die Formel (16.) zu beweisen, so würde sich für die Dichtigkeit der Primzahlen p_λ , die der λ^{ten} Classe von Substitutionen entsprechen, der einfache Ausdruck

$$(18.) \quad D_\lambda = \frac{h_\lambda}{h} = \frac{1}{v_\lambda}$$

ergeben, es würde also der Satz gelten:

V. *Jeder Classe von Substitutionen der Gruppe \mathfrak{S} entsprechen unendlich viele rationale Primzahlen. Ihre Dichtigkeit ist der Anzahl der verschiedenen Substitutionen der Classe proportional.*

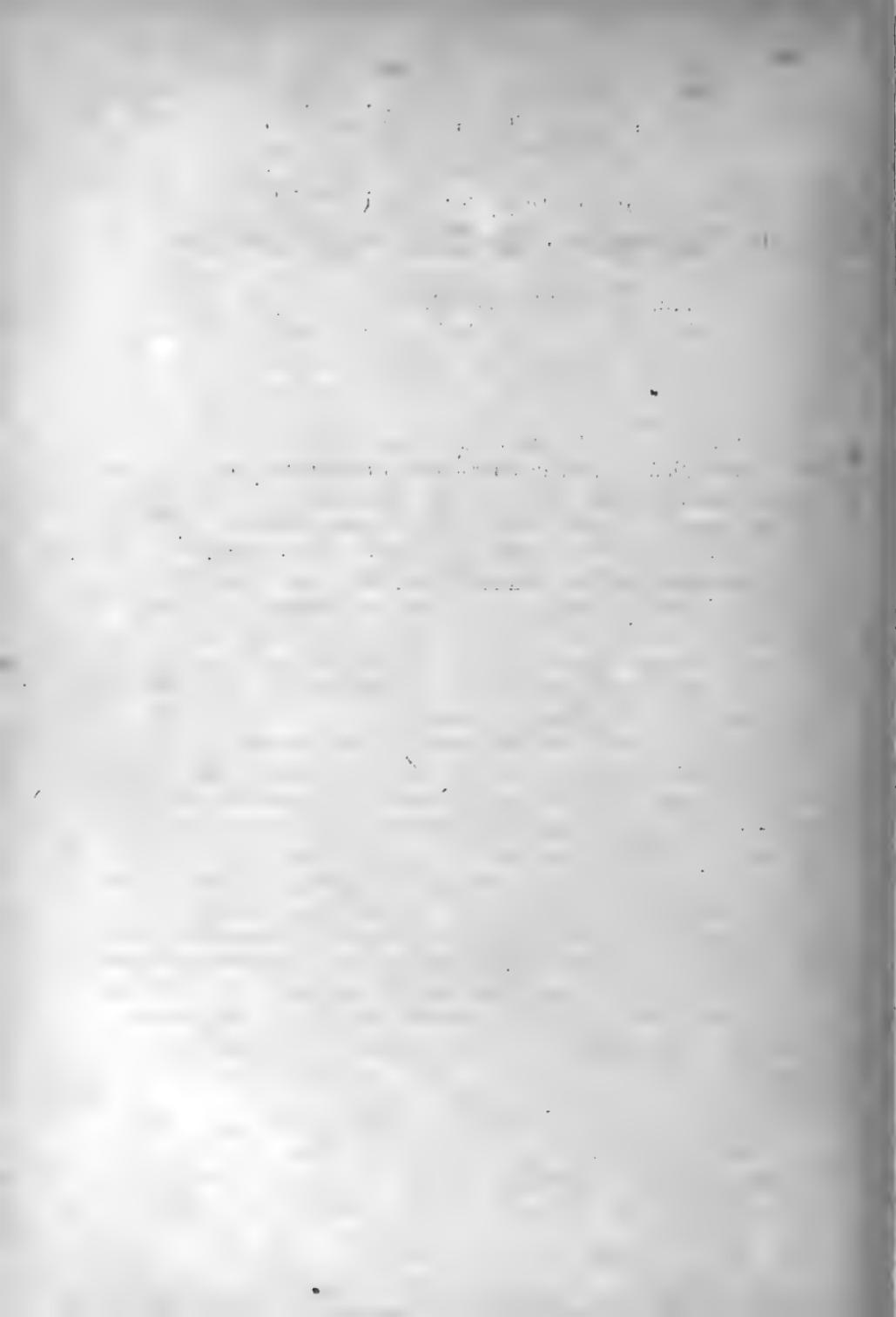
Oder:

Die Dichtigkeit der Primzahlen, die einer Classe von Substitutionen der Gruppe \mathfrak{S} entsprechen, ist der Dichtigkeit der Classe gleich.

Den Primidealen $\mathfrak{p}_1, \mathfrak{p}_2, \dots, \mathfrak{p}_\lambda$ entsprechen der Reihe nach die Substitutionen (10.), von denen v_λ gleich F sind. Unter den verschiedenen Primfactoren $\mathfrak{p}_1, \mathfrak{p}_2, \dots, \mathfrak{p}_e$ von p befinden sich folglich $\frac{v_\lambda}{f}$, die der Substitution F entsprechen. Nimmt man daher in die Reihe $\sum p_\lambda^{-1-w}$ jede Primzahl p nicht ein Mal, sondern so viele Male auf, als es der Substitution F entsprechende in p aufgehende Primideale giebt, so ist

$$\sum \frac{v_\lambda}{f} p_\lambda^{-1-w} = \frac{1}{f} \log \left(\frac{1}{w} \right) + \mathfrak{P}(w).$$

VI. Jeder Substitution der Gruppe \mathfrak{S} entsprechen unzählig viele Primideale. Ihre Dichtigkeit ist dem reciproken Werthe der Ordnung der Substitution gleich.



Die Verbreitung der Thiere auf hoher See.

VON PROF. FRIEDRICH DAHL.

(Vorgelegt von Hrn. MÖBIUS.)

Die Verbreitung und Schwarmbildung pelagischer Thiere hat seit der Plankton-Expedition recht viel von sich reden lassen. Es handelt sich um Fragen, die nur durch die statistische Methode zu lösen sind. — Dass nicht alle pelagischen Thiere immer gleichmässig im Ocean oder auch nur über grosse Meeresgebiete verbreitet sind, wie es HENSEN als Regel gefunden hat, ergab sich bereits auf der Plankton-Expedition selbst. Das Wie und Warum aber blieb meist dunkel. Licht über derartige Punkte verbreitet zu sehen, ist deshalb erwünscht. Jeder, der eine grössere Fahrt durch den Ocean macht, ist im Stande zur Lösung dieses Problems beizutragen.

Ich benutzte die Fahrt nach dem Bismarck-Archipel dazu, eine Untersuchung fortzusetzen, die ich während des letzten Theils der Plankton-Expedition im Jahre 1889 in einer gewissen Vollkommenheit angefangen hatte. Ich verzeichnete nämlich Alles, was ich während der Fahrt vom Schiffe aus erkannte. Man bekommt durch derartige Beobachtungen ein Bild von dem Thierleben auf hoher See. Da manche Thiere nicht übersehen werden können, kann man für sie die derzeitige Verbreitung feststellen. Für manche Thiergruppen kann man auch die Art der Verbreitung, besonders die Schwarmbildung feststellen. Durchaus unrichtig würde es allerdings sein, wenn man aus der Vertheilung solcher Thiere, die theils eine recht erhebliche Eigenbewegung besitzen, theils mehr oder weniger über die Wasseroberfläche hervorragten, ohne Weiteres Schlüsse auf alle pelagischen Thiere machen wollte.

Wenn ich die Resultate der Hinreise nach dem Bismarck-Archipel schon jetzt zusammenfasse und nicht erst die Rückreise abwarte, so ist der Grund ein zweifacher: einerseits hat man gerade an Bord hinreichend Zeit zum Niederschreiben, andererseits möchte ich aber

auch möglichst bald andere Reisende veranlassen, ähnliche Beobachtungen zu machen, indem ich zeige, dass die sichere Erkennung der Species keineswegs erforderlich ist, um wissenschaftlich verwertbare Resultate zu liefern.

Als Thiere, welche ich in den Kreis meiner Beobachtung gezogen habe, sind zu nennen: Delphine (oder allgemein Wale), Vögel (meist Schwimmvögel), Meerschlangen, Fische (besonders fliegende Fische), Janthinen (hier sind die Zahlen vielleicht nicht absolut zuverlässig), Quallen (und zwar die grösseren Acraspeden), Siphonophoren (hier sind es Physalien, Veelen und Porpiten, auf welche geachtet wurde, weil sie allein bei jedem Wetter erkennbar sind). In meinen Notizen wurden unter günstigen Umständen auch Unterscheidungen und Angaben, welche die Species betreffen, gemacht, doch lasse ich diese hier vorläufig bei Seite, da es für die weitere Verwerthung derselben einer vollständigeren Litteratur bedarf, als ich zur Hand habe, und sie ausserdem für die augenblickliche Aufgabe nicht erforderlich sind.

Täglich wurde höchstens 4 Stunden lang beobachtet, meist aber nur 2 Stunden, da es während dieser Zeit einer angespannten Aufmerksamkeit bedarf und diese Zeit mir vorläufig auch ausreichend erschien.

Die Ausdehnung des der Beobachtung unterliegenden Streifens der Fahrtlinie ist der Thierart nach sehr verschieden. In einem geringen Grade hängt sie auch ab von dem Wetter und der Bewegung des Meeres. Bei gutem Wetter und annähernd stiller See wird man Delphine und andere Wale einen Kilometer weit bemerken, mittelgrosse Vögel mindestens 500^m weit, fliegende Fische 50^m. (In grösserer Entfernung werden diese meist auch nicht vom Schiffe aufgescheucht.) Nach allen anderen Thieren wurde etwa über einen Streifen von 10–15^m Breite ausgeschaut.

Zur Beobachtung steht man am besten vorn auf der Back des Schiffes. Es wird dieser Platz allerdings meist für den Ausguck reservirt. Die Herren Capitaine SUPPNER der »Sachsen« und DEWERS der »Stettin« gestatteten mir aber gern für meinen Zweck dort zu verweilen, wie ich denn überhaupt jenen Herren und den übrigen Officieren der beiden Lloyd dampfer für ihr freundliches Entgegenkommen zu Dank verpflichtet bin.

Ich gebe zunächst eine tabellarische Übersicht der wichtigsten auf der Reise beobachteten Thiere.

Monat	Tag	Zeit der Beobachtung	Ortsbestimmung	Zeit derselben	Delphine	Vögel	Schlangen	Fliegende Fische	Jan-thina	Pe-lagia	Por-pita	
März	12	11 Uhr 25 M. 1 Stunde	Neapel	10 Uhr	15	30	—	—	—	—	—	Mittelmeer
"	"	3 Uhr 7 M. 1 Stunde	40° 28' N 14° 22' O	12 Uhr	10	3	—	—	—	—	—	
"	13	9 Uhr 40 M. 2 Stunden	36° 55' N 18° 29' O	12 Uhr	—	—	—	—	—	—	—	
"	"	2 Uhr 15 M. 2 Stunden	"	"	—	3	—	—	—	—	—	
"	14	9 Uhr 7 M. 2 Stunden	34° 53' N 24° 42' O	12 Uhr	—	30	—	—	—	—	—	Kreta
"	"	4 Uhr 26 M. 1 Stunde	"	"	—	14	—	—	—	—	—	
"	15	9 Uhr 14 M. 2 Stunden	32° 19' N 30° 28' O	12 Uhr	4	16	—	—	—	—	—	
"	"	2 Uhr 23 M. 2 Stunden	Port Saïd	9 Uhr	—	16	—	—	—	—	—	
"	17	7 Uhr 52 M. 1 Stunde	27° 8' N 34° 18' O	12 Uhr	—	35	—	—	—	—	—	Rothies Meer
"	"	3 Uhr 6 M. 2 Stunden	"	"	—	2	—	—	—	—	—	
"	18	7 Uhr 0 M. 1 Stunde	22° 29' N 37° 22' O	12 Uhr	20	1	—	—	—	2	—	
"	"	8 Uhr 42 M. 1 Stunde	"	"	—	9	—	—	—	9	—	
"	"	3 Uhr 35 M. 2 Stunden	"	"	—	1	—	27	—	∞	—	
"	19	6 Uhr 35 M. 1 Stunde	17° 27' N 40° 2' O	12 Uhr	—	8	—	3	—	—	—	
"	"	9 Uhr 12 M. ½ Stunde	"	"	—	6	—	40	—	—	—	
"	"	3 Uhr 44 M. 2 Stunden	"	"	—	25	—	19	—	—	—	
"	20	9 Uhr 42 M. 2 Stunden	13° 3' N 43° 11' O	12 Uhr	—	25	—	2	—	76	—	2 Uhr Babel-Mandeb
"	"	3 Uhr 52 M. 2 Stunden	"	"	8	8	—	340	—	—	—	10 Uhr Abends bis 6 Uhr Aden
"	21	9 Uhr 45 M. 1 Stunde	12° 42' N 46° 14' O	12 Uhr	—	10	—	—	—	22	—	
"	"	4 Uhr 5 M. 1½ Stunde	"	"	—	—	—	12	—	17	—	
"	22	9 Uhr 7 M. 1 Stunde	12° 17' N 51° 40' O	12 Uhr	1	—	—	1	—	—	—	Cap Gardafui
"	"	4 Uhr 25 M. 1 Stunde	"	"	—	—	—	20	—	∞	—	
"	23	7 Uhr 7 M. 1 Stunde	11° 29' N 56° 58' O	12 Uhr	—	—	—	∞	—	—	—	
"	"	4 Uhr 33 M. 1¼ Stunde	"	"	—	—	—	150	—	—	—	
"	24	7 Uhr 0 M. 1 Stunde	10° 55' N 62° 8' O	12 Uhr	—	—	—	80	—	∞	2	
"	"	4 Uhr 25 M. 1½ Stunde	"	"	—	—	—	50	—	5	—	
"	25	7 Uhr 0 M. 1 Stunde	10° 1' N 67° 31' O	12 Uhr	—	—	—	5	—	13	59	
"	"	4 Uhr 29 M. 1 Stunde	"	"	8	—	—	29	—	25	11	

Monat	Tag	Zeit der Beobachtung	Ortsbestimmung	Zeit derselben	Delphine	Vögel	Schlangen	Fliegende Fische	Jan-thina	Pe-lagia	Por-pita	
März	26	7 Uhr 7 M. 1 Stunde	8° 35' N 72° 55' O	12 Uhr	—	—	—	750	—	—	—	
"	"	4 Uhr 33 M. 1 Stunde	"	"	—	—	—	83	—	—	—	
"	27	7 Uhr 3 M. 1 Stunde	6° 58' N 78° 10' O	12 Uhr	—	—	1	59	—	—	—	
"	"	4 Uhr 38 M. 1 Stunde	"	"	—	—	2	76	—	—	—	8 Uhr Colombo
"	29	7 Uhr 3 M. 1 Stunde	6° 5' N 83° 48' O	12 Uhr	—	—	—	660	—	—	—	28. 3. 12 Uhr Abfahrt
"	30	8 Uhr 32 M. 1 Stunde	6° 16' N 89° 19' O	12 Uhr	—	1	—	59	—	—	—	
"	"	4 Uhr 18 M. 1 Stunde	"	"	—	—	1	45	—	—	4	
"	31	7 Uhr 28 M. 1 Stunde	5° 55' N 94° 19' O	12 Uhr	—	—	—	14	—	—	—	4 Uhr Pulo Bras
April	1	7 Uhr 30 M. 1 Stunde	Varela	3 Uhr 30 M.	—	116	8	—	—	—	—	
"	"	3 Uhr 25 M. 1 Stunde	"	"	—	—	12	23	—	—	—	
"	2	8 Uhr 29 M. ½ Stunde	Singapore	2 Uhr	—	—	—	—	—	—	—	Wasser trübe
"	9	4 Uhr 53 M. 1 Stunde	1° 3' N 104° 12' O	12 Uhr	—	2	—	19	60	—	—	9 Uhr von Singapore
"	10	9 Uhr 0 M. 1 Stunde	2° 23' S 105° 41' O	12 Uhr	2	—	—	1	—	—	—	Wasser brackig
"	"	4 Uhr 27 M. 1 Stunde	"	"	—	—	—	6	—	—	—	
"	11	9 Uhr 5 M. 1 Stunde	Tanjong Priok	12 Uhr 10 M.	—	—	—	35	—	∞	—	12 Uhr Batavia
"	12	2 Uhr 45 M. 1 Stunde	6° 1' S 109° 32' O	12 Uhr	—	—	—	23	—	6	—	Java
"	13	9 Uhr 5 M. 1 Stunde	6° 7' S 113° 30' O	12 Uhr	—	—	—	21	4	2	∞	Sel
"	"	4 Uhr 40 M. 1 Stunde	"	"	—	—	8	45	—	∞	—	
"	15	9 Uhr 5 M. 1 Stunde	5° 42' S 121° 23' O	12 Uhr	—	1	—	38	—	—	—	Salayer- Strasse
"	16	9 Uhr 25 M. 1 Stunde	4° 2' S 124° 37' O	12 Uhr	—	—	—	130	—	—	—	
"	"	2 Uhr 40 M. 1 Stunde	"	"	—	—	1	136	—	—	—	
"	17	7 Uhr 2 M. 1 Stunde	1° 55' S 127° 28' O	12 Uhr	—	1	—	23	—	—	—	
"	"	2 Uhr 24 M. 1 Stunde	"	"	—	—	1	11	—	—	—	
"	18	7 Uhr 0 M. 1 Stunde	0° 43' S 131° 23' O	12 Uhr	—	—	—	53	—	—	—	Pitt-Enge
"	"	2 Uhr 33 M. 1 Stunde	"	"	—	—	—	30	—	—	—	
"	19	7 Uhr 30 M. 1 Stunde	1° 2' S 135° 11' O	12 Uhr	—	8	—	79	—	—	—	Geefvink-Bay
"	"	2 Uhr 41 M. 1 Stunde	"	"	—	2	—	134	—	—	—	
"	20	7 Uhr 39 M. 1 Stunde	1° 31' S 138° 49' O	12 Uhr	—	—	—	6	—	—	—	Wasser gelblich

Monat	Tag	Zeit der Beobachtung	Ortsbestimmung	Zeit derselben	Delphine	Vögel	Schlangen	Fliegende Fische	Jan-thina	Pe-lagia	Por-pita	
April	20	2 Uhr 39 M. 1 Stunde	1° 31' S 138° 49' O	12 Uhr	—	—	—	20	—	—	—	
"	21	8 Uhr 9 M. 1 Stunde	2° 37' S 141° 31' O	12 Uhr	—	—	—	25	—	—	—	Germania-Huk
"	"	2 Uhr 28 M. 1 Stunde	"	"	1	2	—	23	—	—	—	
"	22	4 Uhr 44 M. 1 Stunde	3° 46' S 144° 50' O	12 Uhr	—	—	—	—	—	—	—	Kaiserin Augusta-Fl.
"	30	4 Uhr 40 M. 1 Stunde	Friedrich-W.-Hafen	4 Uhr	—	2	—	12	—	—	—	
Mai	1	6 Uhr 43 M. 1 Stunde	Langemak-Bai	9 Uhr 20 M.	—	46	—	30	—	—	—	11 Uhr ab
"	"	3 Uhr 58 M. 1 Stunde	"	11 Uhr	—	—	—	35	—	—	—	Neu-Pommern
"	2	7 Uhr 31 M. 1 Stunde	6° 11' S 151° 1' O	12 Uhr	—	—	—	28	—	—	—	
"	"	2 Uhr 24 M. 1 Stunde	"	"	—	6	—	11	—	—	—	

Zu dieser Tabelle ist Folgendes zu bemerken: 1. Es sind von den zur Beobachtung gelangten Thieren einige vereinzelt auftretende Formen fortgelassen. 2. Auch Alles, was nicht in die bezeichnete Beobachtungszeit fiel, blieb fort. 3. Die verzeichnete Zahl ist die Individuenzahl, welche in der angegebenen Beobachtungszeit erreicht wurde. Scharen konnten natürlich nur annäherungsweise abgeschätzt werden. Stets wurde auch verzeichnet, wie sich die Mengen innerhalb der Beobachtungszeit vertheilten. Meist war die Vertheilung ziemlich gleichmässig. Hierzu wird weiter unten nur ein Beispiel folgen. 4. Das Zeichen ∞ bedeutet, die Thiere traten so zahlreich auf, dass Zählen unmöglich war. 5. Um aus den aufgeführten Zahlen die auf einer bestimmten Meeresfläche vorhandenen Individuen annähernd berechnen zu können, bemerke ich, dass die »Sachsen« (von Neapel bis Singa-pore) etwa 12½, die »Stettin« (von Singa-pore bis Matupi) etwa 10 See-meilen in der Stunde läuft. Da Strömungen zugleich mit dem Schiffe auch die umgebende Wasserfläche versetzen und da starke Winde nicht vorkamen, so werden diese Durchschnittsgeschwindigkeiten bessere Werthe liefern als die Berechnungen der an den betreffenden Tagen wirklich zurückgelegten Wege. 6. Was die Delphine und Vögel anbetrifft, so geben die Beobachtungen an einzelnen Tagesstunden keineswegs ein richtiges Bild für ihre Häufigkeit und Verbreitung. Um einigermaassen richtige Resultate zu bekommen, muss man auf sie dauernd achten oder die wachhabenden Officiere bitten, auf sie aufmerksam gemacht zu werden. Das hier Mitgetheilte wird wenigstens zeigen, dass diese Thiere auf dem Meere nicht so gemein sind, wie

man wohl annimmt. Meine ausführlichen Notizen über diese Gruppen werde ich vielleicht später verwerthen. 7. Als Pelagien habe ich alle Quallen verzeichnet, welche mir vom Schiff aus als Pelagien erschienen. Alle anderen Medusen blieben in der Tabelle unberücksichtigt, weil sie nur local beobachtet wurden.

Was nun zunächst die Schwarmbildung im Allgemeinen anbetrifft, so zeigt die Tabelle, dass Thiere, die an einzelnen Tagen in geringerer oder grösserer, oft in sehr grosser Zahl auftraten, an anderen Tagen während einer ganzen Stunde in keinem einzigen Exemplar gesehen wurden. Die Frage ist: wie weit sind derartige Differenzen wirklich auf Schwarmbildung zurückzuführen, d. h. in wie weit handelt es sich thatsächlich um augenblickliche regellose Ansammlungen der betreffenden Thierform an irgend einer Stelle im Ocean? Zur Lösung dieser Frage will ich zunächst bemerken, dass mir viele der gesehenen Schwärme von dem Capitain oder von Passagieren, die häufig dieselbe Fahrt gemacht hatten, vorausgesagt wurden. Dies lässt schliessen, dass gewisse Thiere mehr oder weniger dauernd an bestimmten Theilen des Oceans, etwa in bestimmten Stromgebieten u. s. w. zahlreich zu treffen sind. Dann würde aber der Begriff »Schwarm« nicht mehr zutreffend sein; denn wir sprechen nur dann von einem Schwarm, wenn eine gewisse Art in einer Gegend auf einen Wald, einen Sumpf u. dergl. in ihrer Verbreitung beschränkt ist. Die erste Aufgabe, die sich jeder wissenschaftlich gebildete Passagier auch auf sehr befahrenen Dampferlinien stellen kann, würde also sein, festzustellen, ob die sogenannten Schwärme immer oder wenigstens in gleichen Jahreszeiten immer an denselben Stellen angetroffen werden. Meine Beobachtungen können dabei für unsere Dampferlinie als erste sichere Grundlage dienen.

Einige allgemeine Resultate fallen schon bei dieser ersten Beobachtungsreise dermaassen in die Augen, dass ich mir nicht versagen kann, darauf aufmerksam zu machen. Zunächst ist auffallend, dass im Mittelmeer während der 7 Tage ausser Delphinen und Vögeln kein Thier beobachtet wurde. Es scheint mir daraus hervorzugehen, dass wenigstens im März der östliche Theil des Mittelmeeres arm an Oberflächenthieren ist. Zwischen Genua und Neapel sollen fliegende Fische häufig sein. Vielleicht werden sie durch die Strömung aus dem Atlantischen Ocean dorthin geführt. Für den dauernden Aufenthalt derselben scheinen, wenigstens im östlichen Theil des Mittelmeeres, die Lebensbedingungen ungünstig zu sein, mögen nun die Temperaturschwankungen oder der hohe Salzgehalt die Ursache sein.

Als zweites, für mich eigenthümliches Resultat ist zu nennen, dass während der ganzen Fahrt keine Physalien und Vellelen beobachtet wurden. Da diese Thiere gar nicht übersehen werden können

und wir sie während der Planktonfahrt in den wärmeren Theilen des atlantischen Oceans fast überall, oft sogar in ausserordentlich grosser Zahl beobachten konnten, nehme ich an, dass sie in dem befahrenen Theil des Indopacifischen Oceans gänzlich oder doch zeitweise fehlen. Dafür kommen für dieses Gebiet die Meerschlangen als neu hinzu, und ebenso traten Pelagien, die auf der Planktonfahrt relativ spärlich beobachtet wurden, öfters ausserordentlich massenhaft auf.

Es mögen dann noch über einzelne der beobachteten Thiergruppen kurze Bemerkungen folgen.

Die Delphine sahen wir zuweilen (25. März und 15. April) in Scharen von Hunderten in geschlossener, mehrfacher Reihe, langsam gegen den Wind ziehen, indem sie abwechselnd, und zwar immer zahlreich zu gleicher Zeit, mit dem ganzen Körper aus dem Wasser sprangen. Es sind das wohl nicht Jagden, sondern Spiele. Dass es sich bei ihnen wirklich in vielen Fällen um Spiele handelt, wird noch unzweideutiger, wenn sie zu 5 bis 20 Stück vor dem Kiele herschwimmen und bisweilen 10 Minuten lang bald eine Seite, bald auch die Bauchseite nach oben kehren, bald auch ganz aus dem Wasser hervorspringen. Ich habe mich dabei vergeblich bemüht, die Bewegungen des Schwanzes direct zu sehen.

Vögel beobachtet man theils einzeln, theils in Scharen, theils auch als Begleiter des Schiffes. Begleiter, die auf Abfälle warteten, hatte unser Schiff nur im Mittelmeer und im Rothen Meer, und zwar auch hier nur in der Nähe der Küsten. Auf dem freien Indischen Ocean kam uns oft tagelang wie auf dem wärmeren Theile des Atlantischen Oceans während der Planktonfahrt kein Vogel zu Gesicht. In der Nähe der Küsten zeigten sich stets Vögel, und zwar oft in grossen Scharen. Bald machen die Vögel mit den Delphinen gemeinsame Jagd, bald auch mit mittelgrossen Fischen, welche in grossen Scharen auftreten und schon in grosser Entfernung dadurch auffallen, dass sie unmittelbar an der Oberfläche schwimmen und häufig aus dem Wasser springen. Die Seeleute nennen diese Fische Bonitos, doch scheinen sie fast alle pelagischen Fische unter diesen Namen zusammenzufassen, welche sie nicht Flug- und Haifische nennen. Im Rothen Meer und in der Strasse von Malakka trat *Sula fusca* häufig auf, an anderen Orten erschienen Möwen. — An einem Regentag in der Javasee (14. April) kamen auch vier Seeschwalben der Species *Anous stolidus* an Bord geflogen. Die Seeleute nennen sie Dösköpfe, weil sie sich bei langsamer Annäherung mit einem raschen Griff leicht fangen lassen.

Die erste Schlange wurde im Indischen Ocean am 27. März 12 geographische Meilen vom nächsten Lande entfernt beobachtet.

Sie war, ebenso wie die Exemplare der Malakka-Strasse, braun. In jenem Meeresarm wurde sie am 1. April Vor- und Nachmittags am zahlreichsten beobachtet. Etwa 10 Schlangen kamen hier auf die Stunde. Danach würden etwa 40 Schlangen auf einem Quadratkilometer zu finden sein. Die Schlangen der Javasee waren grösser und weisslich. Alle schienen vor dem Schiffe nicht sonderlich grosse Angst zu haben. Nur langsam schlängelten sie sich zur Seite. Eine grosse gelbe Schlange in der Bandasee (16. April) war von zahlreichen kleinen Fischchen umgeben. Vielleicht finden diese in ihrer Nähe Schutz, ebenso wie der Lootsenfisch beim Hai, wie andere kleine gebänderte Fischchen bei Physalien und wie ein braunes Fischchen bei einer braunen *Rhizostoma*-artigen Qualle an der Küste von Neu-Guinea.

Die fliegenden Fische scheinen in den tropischen Theilen der Oceane von allen pelagischen Thieren am regelmässigsten aufzutreten. Abgesehen vom Mittelmeer und vom nördlichen, salzhaltigen Theil des Rothen Meeres findet man in der Tabelle nur 4 Stunden, in welchen kein einziger Flugfisch beobachtet wurde. Bei Annäherung an die Küste werden sie im Allgemeinen seltener und kleiner. So wurden in der Pitt-Enge zwischen Salvatti und Battanta trotz der ausserordentlich grossen Tiefen nur jugendliche Exemplare beobachtet. Die vollkommen erwachsenen Flugfische kommen meistens, ebenso wie die ganz jungen, mehr vereinzelt vor, während die halbwüchsigen gewöhnlich in Scharen zusammen leben, theilweise zu Hunderten und mehr. Es handelt sich dabei sicher nicht immer um verschiedene Arten; denn auch die halbwüchsigen traten bisweilen in der einen Hälfte der Beobachtungszeit zerstreut, in der anderen scharenweise auf. Vielleicht waren in diesem Falle Raubfische zwischen sie gefahren. Ausserdem wurde die im Atlantischen Ocean immer einzeln auftretende sogenannte vierflügelige grosse Form hier überhaupt nicht beobachtet. — An einem Tage, es war der 23. März, Morgens, im freien Theil des Indischen Oceans, traten die fliegenden Fische so zahlreich auf, dass es unmöglich war, ihre Zahl abzuschätzen. Durchschnittlich kamen in jeder Minute etwa 60 Stück aus dem Wasser, und kaum vergingen zehn Secunden, ohne dass ein einziges Thier erschien. Auch am Nachmittag desselben Tages waren sie noch recht zahlreich. Die niedergeschriebenen Zahlen mögen als Beispiel der Vertheilung auf eine Stunde dienen.

4 Uhr 33 Min. Anfang. 4, 34 — 2 fl. 4, 35 — 1 fl. 4, 36 — 1 fl.
 4, 37 — 1 fl. 4, 37½ — 1 fl. 4, 38 — 2 fl. 4, 38¼ — 2 fl. 4, 41 — 1 fl.
 4, 42 — 2 fl. 4, 44 — 1 fl. 4, 45½ — 1 fl. 4, 46 — 1 fl. 4, 48½ — 1 fl.
 4, 49½ — 1 fl. 4, 50 — 1 fl. 4, 51 — 1 fl. 4, 51½ — 1 fl. 4, 52½ — 1 fl.
 4, 55 — 1 fl. 4, 56 — 1 fl. 4, 58½ — 2 fl. 5 Uhr — 3 fl. 5, 2 — 4 fl.

5, 6 — 1 fl. 5, 7 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 9 — 3 fl. 5, 9 $\frac{1}{2}$ — 2 fl. 5, 12 — 1 fl.
 5, 13 — 1 fl. 5, 15 — 4 fl. 5, 16 — 2 fl. 5, 17 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 19 $\frac{1}{2}$ — 1 fl.
 5, 19 $\frac{3}{4}$ — 2 fl. 5, 20 — 1 fl. 5, 21 — 1 fl. 5, 21 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 24 — 1 fl.
 5, 25 — 1 fl. 5, 26 — 2 fl. 5, 26 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 27 — 1 fl. 5, 27 $\frac{1}{4}$ — 2 fl.
 5, 28 — 1 fl. 5, 28 $\frac{1}{4}$ — 2 fl. 5, 28 $\frac{1}{2}$ — 2 fl. 5, 29 — 30 fl. 5, 29 $\frac{1}{2}$ — 40 fl.
 5, 30 — 1 fl. 5, 30 $\frac{1}{4}$ — 1 fl. 5, 30 $\frac{1}{2}$ — 3 fl. 5, 31 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 32 $\frac{1}{2}$ — 1 fl.
 5, 35 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 36 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 39 — 1 fl. 5, 39 $\frac{1}{2}$ — 2 fl. 5, 42 — 1 fl.
 5, 42 $\frac{1}{2}$ — 2 fl. 5, 42 $\frac{3}{4}$ — 1 fl. 5, 43 $\frac{1}{4}$ — 1 fl. 5, 44 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 45 — 1 fl.
 5, 45 $\frac{1}{4}$ — 1 fl. 5, 45 $\frac{1}{2}$ — 1 fl. 5, 45 $\frac{3}{4}$ — 1 fl. 5, 46 — 2 fl. 5, 46 $\frac{3}{4}$ — 1 fl.
 5, 47 — 4 fl. 5, 47 $\frac{1}{2}$ — 3 fl. 5, 48 — 2 fl. = 1 $\frac{1}{4}$ Stunde.

Die Farbe der fliegenden Fische scheint auch bei derselben Art einer grossen Veränderlichkeit unterworfen zu sein, da oft gleichgrosse Individuen mit halb schwefelgelben oder halb leuchtend blauen Brustflossen gleichzeitig aus dem Wasser kommen. Doch dürften in dieser Beziehung nähere Angaben noch erwünscht sein.

Es wurde oft behauptet, dass die fliegenden Fische durch Licht angelockt würden. Es dürften deshalb auch über diesen Punkt statistische Aufzeichnungen wichtig sein. Von den drei Thieren, welche ich auf der »Sachsen« in die Hand bekam, war das eine in eine vollkommen dunkle Cabine, das zweite in eine schwach erleuchtete und das dritte in eine hellerleuchtete Cabine geflogen, alle drei durch das runde Fensterchen gegen den Luftzug. Auch in den beiden ersten Fällen waren hell erleuchtete Fenster in der Nähe.

Schliesslich mögen noch einige Bemerkungen über den Flug der fliegenden Fische auch hier gestattet sein. Nachdem MÖBIUS nachgewiesen hatte, dass die Flossen nur als Fallschirm wirken, hätte man glauben sollen, dass sie kein Zoologe mehr für Flügel halten sollte. Wenn dies dennoch geschah, so lag es wohl daran, dass das Zittern der Flügel noch nicht hinreichend erklärt war. Ich habe mich von Neuem überzeugt, dass das Flattern oder Zittern stets nur dann eintritt, wenn der Schwanz das Wasser streift und in demselben kräftige Bewegungen ausführt. Da auch die HH. KÜKENTHAL, DRIESCH und KERSTING, welche oft Gelegenheit hatten, fliegende Fische zu beobachten, mir mittheilten, sie seien derselben Ansicht, so dürfte damit wohl diese Streitfrage als erledigt anzusehen sein.

Sogenannte Schwärme wurden besonders bei Pelagien und Porpiten beobachtet. Die Porpiten waren einmal in der Javasee (am 13. April) fast eine halbe Stunde lang, also etwa eine geographische Meile weit, so zahlreich, dass sie nicht gezählt werden konnten. Sie fanden sich bald in Streifen, bald kamen auf einen Quadratmeter 5–10 Individuen, bald auf Strecken von 10^m nur einzelne Individuen. Etwas weniger deutlich war die Streifenbildung bei *Pelagia*,

immerhin aber erkennbar. An den dichten Stellen kamen hier bisweilen etwa 5 Individuen auf einen Cubikmeter. Der Pelagienschwarm vom 18. März im Rothen Meer wurde 2 Stunden lang beobachtet, war also wenigstens 45^{km} lang; da die Streifen desselben aber einmal die Fahrtlinie in einem sehr spitzen Winkel zu schneiden schienen, setzten die Pelagien während dieser Zeit eine halbe Stunde lang aus.

Ralum, Bismarek-Archipel, den 6. Mai 1896.

Zu Tibullus I, 7, 11.

VON OTTO HIRSCHFELD.

In diesen Sitzungsberichten S. 434 fg. habe ich einer Vermuthung Scaliger's Erwähnung gethan, der für das an der oben genannten Stelle überlieferte *Arar Rhodanusque* die Lesung *Atur Duranusque* vorgeschlagen hat. Ich war der Meinung, dass Scaliger dieselbe in seinen *Castigationes ad Tibullum* ausgesprochen habe und nur in Folge eines Druckversehens in einigen Ausgaben die ursprüngliche Lesart stehen geblieben sei, da die Anmerkung Scaliger's zu der überlieferten Lesart mir wenig zu passen schien. Diese Annahme hat sich mir aber bei weiterer Nachforschung als irrig erwiesen und ich habe sie daher in die Separatabzüge meiner Abhandlung nicht aufgenommen. Vielmehr hat Scaliger, als er seine *Castigationes* schrieb, noch an der überlieferten Lesart festgehalten und die Bedenken, die ihm die Überlieferung bereits damals gemacht zu haben scheint, durch eine ihn offenbar selbst wenig befriedigende Erklärung zu beschwichtigen gesucht. Die Conjectur ist nämlich von Scaliger selbst nie publicirt worden, sondern gehört, wie L. Müller in seiner Ausgabe des Tibullus (1874) S. XX anmerkt, zu den zuerst von Francken in den Abhandlungen der Akademie von Amsterdam X, 1866 S. 41 Anm. aus Scaliger's in der Leidener Bibliothek befindlichem Handexemplar seiner Elegiker-Ausgabe (1569) veröffentlichten Randbemerkungen. Über die hier in Betracht kommende Conjectur verdanke ich der Freundlichkeit des Hrn. de Vries, Conservators an der Leidener Universitätsbibliothek, folgende Mittheilung:

Die Lesart »*testis Atur, Doranusq. celer*« (so, nicht »*Duranusque*«) ist von Jos. Just. Scaliger's Hand geschrieben am Rande der Ausgabe: »*Catullus Tibullus Propertius. Antverpiae, Ex off. Christ. Plantini. M. D. LXIX*« pag. 98 zu Tib. I, 7, 11, Exemplar der Leidener Universitätsbibliothek 755 H. 23 (olim Lips. 59). In dieses Exemplar hat Scaliger die Collation der beiden Hss. des Cuiacius und eines »*fragmentum peroptimum*« (cf. E. Hiller im Rhein. Museum 29. 1874. S. 97) des Tibullus eingetragen. Bei jenen Varianten notirt er als Siglen der Hss.: V, CC, VA (CA). Bei der Lesart zu Tib. I, 7, 11 *testis Atur,*

Doranusq. celer wird aber nichts Weiteres notirt; sehr wahrscheinlich ist diese also keine Variante einer jener Handschriften, sondern eine Conjectur Scaliger's. Die Schrift Scaliger's in dieser Lesart I, 7, 11 ist grösser und kräftiger als diejenige, in welcher er die Varianten der Hss. eintrug und scheint mir diese Lesart erst später von Scaliger hinzugefügt zu sein. Ob aber erst nach dem Erscheinen seiner Castigationes, lässt sich natürlich nicht mit einiger Sicherheit sagen.

Dass Scaliger in der That erst nach dem Erscheinen seiner Castigationes auf diese Vermuthung gekommen ist, ist meines Erachtens nicht zu bezweifeln, da er sie sonst sicherlich in seiner Ausgabe nicht unerwähnt gelassen haben würde.

Über Ennius und Lucretius.

VON J. VAHLEN.

Es ist ein schönes Praeconium, welches dem Dichter Ennius von seinem geistesverwandten Nachfolger Lucretius zu Theil geworden, der im 1. Buch seines Gedichtes bei der Frage über die Natur der Seele auch eine von Ennius ausgesprochene Ansicht erwähnt und daraus den Anlass zieht zu einer episodischen Verherrlichung des Dichters, deren es für die theoretische Darlegung nicht bedurft hätte, dies in ähnlicher Weise, wie er z. B. auch den Empedocles abbiegend vom geraden Wege (1716–733) gepriesen hat. Über Ennius aber schreibt er V. 112

*ignoratur enim quae sit natura animai,
nata sit, an contra nascentibus insinuetur,
et simul intereat nobiscum morte dirempta,
115 an tenebras Orci visat vastasque lacunas,
an pecudes alias divinitus insinuet se,
Ennius ut noster cecinit, qui primus amoeno
detulit ex Helicone perenni fronde coronam,
per gentes Italas hominum quae clara chueret;
120 etsi praeterea tamen esse Acherusia templa
Ennius aeternis exponit versibus edens,
quo neque permanent animae neque corpora nostra,
sed quaedam simulacra modis pallentia miris;
unde sibi exortam semper florentis Homeri
125 commemorat speciem lacrimas effundere salsas
coepisse et rerum naturam expandere dictis.*

Diese Darstellung gewährt im Zusammenhang mit einigen anderweitigen Zeugnissen und Anführungen eine hinreichend klare Vorstellung darüber, wie Ennius im Eingang seiner Annalen den berühmten Traum erzählt hatte, in welchem Homer, aus der Unterwelt aufsteigend, ihm erschienen sei und (nach Pythagoreischer Lehre) verkündet habe, dass seine Seele, nach mancherlei Wanderungen,

jetzt in des Ennius Körper wohne. Man erkennt leicht, dass Lucretius hier mehrfach in den Worten des Ennius selbst sich bewegt. Wer an den Traum des Aeneas und die Erscheinung des Hector (Aen. II 270 ff.) sich erinnert,

*in somnis ecce ante oculos maestissimus Hector
visus adesse mihi largosque effundere fletus,
captatus bigis — —
ei mihi, qualis erat, quantum mutatus ab illo
Hectore qui redit — —*

wird über den Zusammenhang des von Cicero erhaltenen Ennianischen Verses *visus Homerus adesse poeta* und der Worte bei Lucretius *lacrimas effundere salsas Coepisse* nicht im Zweifel sein und kein Bedenken hegen, dass auch Virgil's *ei mihi*, dem Servius sein *Ennii versus* beigefügt, aus dieser Darstellung des Ennius entlehnt sei, zumal ein solcher Ausdruck des horror beim Anblick des aus der Unterwelt emporsteigenden Homer so angemessen war, wie bei Cicero im Traum des Scipio (de re p. VI 10, 10) *quem ubi agnovi, equidem cohorrui*. Aber auch eine Wendung wie *simulacra modis pallentia miris*, die so oder ähnlich bei Virgil wiederkehrt (Aen. X 822 *ora modis A. pallentia miris*; I 354 *ora modis attollens pallida miris*; VII 89 *multa modis simulacra videt volitantia miris*), wird, obwohl Virgil auch unmittelbar aus Lucretius geschöpft hat, in diesem Falle wohl richtiger auf Ennius als gemeinsame Quelle beider zurückgeleitet. Vor allem aber gehört hierher *Acherusia templa* (120). Zwar hat Lucretius den Ausdruck auch ohne Zusammenhang mit Ennius gebraucht (III 86 *vitare Acherusia templa petentes*, ibid. 25 *nusquam apparent Acherusia templa*), und Ennius selbst ihn in der Andromacha angewendet, in den Versen, die so zu ordnen sein werden.

*Acherusia templa alta Orci,
salvete infera,
pallida leti, nubila tenebris
loca¹.*

Denn wenn Varro citirt (de l. L. VII 6) *templum dicitur . . . sub terra, ut in Andromacha 'Acherusia templa alta Orci salvete infera,'* ohne dass man sieht weshalb er etwas übersprungen hätte, Cicero aber, der für seine

¹ Freien anapaestischen Rhythmus haben andere angenommen, und ich zweifle nicht an der Richtigkeit der Annahme. Dagegen bleibt mir ein Bedenken bei *pallida leti*, nicht über die Schreibung, sondern über das Verständniß; man könnte *pallida leti* verbinden (todtenbleich), wie Silius Italicus I 165 schreibt *quem postquam diro suspensum robore vidit Deformem leti famulus*, der eine besondere Vorliebe für diesen Genitivgebrauch hat, oder Ovid Met. X 616 *mens interrita leti*, und was Haupt zu Met. II 765 erwähnt. Aber möglich war auch, und wäre einfacher, *pallida leti loca* zu verbinden, wie Lucr. III 42 *Tartara leti* schreibt.

Zwecke die Anrede *salvete infera* nicht gebrauchen konnte, (Tusc. I 21, 48) *quae est anus tam delira, quae timeat ista, quae vos videlicet, si physica non didicissetis, timeretis, Acherusia templa alta Orci, pallida leti nubila tenebris loca*, so ist klar *salvete infera* an das Ende zu setzen, ist kein Grund vorhanden, und die Anrede mitten hineingestellt, hindert nicht die weitere Ausmalung der *Acherusia templa*. Aber diese Verse sind es nicht, denen Lucretius seinen Ausdruck entnimmt, sondern wie seine ganze Darstellung, von *divinitus insinuet se* (I 16; vergl. Ennius V. 11) angefangen, dem Traum entlehnt ist, so schliessen wir aus ihm, dass Ennius auch hier die *Acherusia templa*, aus denen er den Homer aufsteigen lässt, in einigen Versen gezeichnet hatte.

Aus dem Angeführten wird begreiflich, dass man ein paar Zeugnisse über Redewendungen bei Ennius auf diese Stelle des Lucretius zurückführen zu können geglaubt hat. Erstens das Zeugniß des Servius zu Aen. VII 804 (*agmen agens equitum et) florentes aere catervas: Ennius et Lucretius florere (flores, florens) dicunt omne quod nitidum est: hoc est secutus Vergilius, aliter acyrologia est: Lucretius 'florebat navibus pontus.'* Der Vers des Lucretius, den Servius anführt, findet sich nicht so bei ihm, aber gemeint ist der in den Handschriften verderbt überlieferte Vers v 1442 *tum mare velivolis florebat propter odores*, den Lachmann (S. 347) so hergestellt hat *iam mare velivolis florebat puppibus, et res*, doch ohne damit schon jedes Bedenken zu beschwichtigen. Was aber Servius über *florere* bei Ennius und Lucretius bemerkt, hat man geglaubt auf die wahrscheinlich dem Ennius entlehnten Worte bei Lucretius *semper florentis Homeri . . species* (I 24) beziehen zu dürfen: eine Vermuthung, der ich früher selbst, obwohl ich das Zeugniß unter die *Incerta* (xxiv) gestellt hatte, zweifelnd Ausdruck gegeben, und die meine Nachfolger mit mehr Zuversicht befolgt und geltend gemacht haben. Allein schon der Vers des Virgil (der XI 433 wiederkehrt), an den Servius seine Bemerkung knüpft, lässt es wenig glaublich erscheinen, es sei dabei an die *species semper florentis Homeri* bei Lucretius gedacht, die hier in Gegensatz gegen die *simulacra pallentia* gestellt vielmehr als die eines *αἰ ζώντος, θάλλοντος* (nach Scaliger's Meinung¹) oder eines der *perpetuum aevi florem* (nach Ovid's Ausdruck Met. IX 436) bewahrt hat, vielleicht auch wie ein *Ἀμφιάρεως πάμψυχος* bei Sophocles (Electr. 841) oder wie Tiresias bei Callimachus (v 129) *πεπνυμένος ἐν νεκύεσσιν*, gedacht ist; denn selbst der *florens Iacchus* bei Catull (LXIV 251), über den Welcker zum Theognis p. LXXXIX, folgt anderer Vorstellung. Dagegen ist die Übertragung von *florere* auf den Glanz der Waffen oder bewaffneter Schaaren, wie in dem Vers des

¹ zur Append. Virg. S. 180.

Virgil, oder wie in dem von Servius angeführten Vers des Lucretius auf den Glanz des schiffbedeckten Meeres, auch sonst nicht ohne Beispiel, wie Valerius Flaccus schreibt v 564 *variis floret via discolor armis* oder Claudian vii 133 *floret cristatis exercitus undique turmis*, vermuthlich auch Accius in dem Vers; den Nonius 503, 20 für *fervere* anführt, *aere atque ferro fervere, igni insignibus florere*, obwohl die Herstellung der Worte noch nicht gelungen scheint¹. Aber bei Ennius ist diese Verwendung heute nicht nachweisbar. Doch hat Lucretius wenigstens *flos* und *florere* auch noch nach einer anderen Richtung in figürlichem Sinne gebraucht, vom Glanz zwar, aber vom Glanz des Lichtes und des Feuers. Er schreibt iv 450

*omnia quae tuimur fieri tum bina tuendo,
bina lucernarum florentia lumina flammis,
binaque per totas aedes geminare supellex,*

und verwandter Art ist bei ihm auch i 900 *donec flammai fulserunt flore coorto*, und bei Apulcius Metam. viii 15² *die iam propecto et sole florido*, und was Naevius schreibt in dem Vers des Lycurgus *Ut videam Volcani opera haec flammis fieri flora*, den Nonius 109, 25 zu dem jetzt nicht erhaltenen Lemma *flora* anführt. Aber auch von dieser Anwendung hat sich bei Ennius keine Spur erhalten. Doch bringen die citirten Worte des Lucretius *bina lucernarum florentia lumina flammis* einen verstümmelten Vers des Ennius in Erinnerung *lychnorum lumina bis sex*, den so Macrobius Sat. vi 4, 18 des griechischen Wortes wegen dem Vers des Virgil (Aen. i 726) *dependent lychni laquearibus aureis* an die Seite gestellt hat. Der am Anfang unvollständige Vers verlangt, um vollen Gedanken zu erhalten, zu dem dastehenden Subject ein Verbum, und zwar ein Verbum in der Bedeutung 'leuchten' oder 'glänzen.' Denn was sollte anders gesagt sein, als (vermuthlich bei Schilderung eines Gastmahls) 'es glänzten die Lichter der zwei mal

¹ S. Scaliger zum Manilius S. 414.

² S. zu d. St. Colvius bei Oudendorp. S. 550. Da hier wie bei Scaliger a. a. O. auch Bezug genommen ist auf das Homerische *ἄθος πυρός* und Aeschylus Prometheus V. 7, so sei darüber folgendes bemerkt. Was Kráτος zum *Ἠφαιστος* sagt τὸ σὸν γὰρ ἄθος, παντέχνου πυρός σέλας, θνητοῖσι κλέψας ὤπασεν, hat mit dem in Frage stehenden Gebrauch von *flos* und *florere* nichts zu thun; wenn es aber in den Scholien zu dieser Stelle heisst, ταῦτα ἐρεθίζων Ἠφαιστόν φησιν, ὡς εἰ ἔλεγεν τὸν σὸν κόσμον, καὶ παρὰ τὸ Ὀμήρου αὐτὰρ ἐπεὶ πυρός ἄθος ἀπέπτατο, πάνσατο δὲ φλόξ, so ist die erste Erklärung richtig (*ἄθος = decus*), der Homerische Vers aber lautet gemeinhin (ix 212) αὐτὰρ ἐπεὶ κατὰ πῦρ ἐκάη καὶ φλόξ ἐμαράνθη, woneben in den Scholien auch die vom Scholiasten des Aeschylus angeführte Form und noch eine Mischform als Lesung Einiger citirt wird; wenn aber hier im A an die Anführung der Variante ὅτι ἔν τισι γράφεται αὐτὰρ ἐπεὶ πυρός ἄθος ἀπέπτατο κτλ. die Bemerkung geschlossen wird, γελοῖον δὲ πυρός ἄθος ὡς ῥόδων ἄθος τοῦ ποιητοῦ τὸ πῦρ δεινοποιήσαντος, so wäre denkbar, dass klügelnder Anstoss an *πυρός ἄθος* dieses ursprüngliche durch eine andere Fassung ersetzt hätte.

sechs Leuchter.' Dafür aber gewährt der citirte Vers des Lucretius, der die *lucernarum lumina* mit dem Epitheton *florentia flammis* bezeichnet, das zutreffende und völlig ausreichende Verbum *florebant flammis*. Ist also die Vermuthung triftig, dass der Vers des Ennius vollständig so gelauret habe

florebant flammis lychnorum lumina bis sex,

so gewinnen wir für Lucretius' Wendung das genaue Vorbild, werden aber Servius' Zeugniß, dass Ennius und Lucretius *florere* von allem gesagt, was glänzend sei, um so zuversichtlicher von der *species semper florentis Homeri* trennen, und vielmehr annehmen dürfen, dass bei jener Bemerkung des Grammatikers vorzugsweise an diese beiden parallelen Verse der beiden Dichter gedacht war.

Über *lychni*, das griechische Wort, das Ennius und Virgil gesetzt, sei noch bemerkt, dass Lucretius, der hier *lucernarum lumina* vorgezogen, anderswo, wie derselbe Macrobius a. a. O. anführt, *quoniam etiam nocturna tibi, terrestria quae sunt, Lumina, pendentes lychni* (v 295) geschrieben, und demselben Macrobius danken wir den Spott des Lucilius (I 35 Lachm.)

*porro κλινόποδας λύχνουςque ut diximus σεμνῶς
ante pedes lecti atque lucernas;*

Varro aber meint (de l. L. v 119) *lucerna post inventa, quae dicta a luce aut quod id vocant λύχνον Graeci.*

Zweitens hat man an die *lacrimae salsae*, die bei Lucretius a. a. O. (125) Homer vergießt, sich erinnert bei dem Zeugniß des Servius zur Aeneis II 173, das vollständig so lautet nach Thilo's Anordnung: denn die Handschriften lassen darüber Zweifel, die ich für meine Zwecke übergehen kann. Zu Sino's Worten also über das geraubte Palladium,

*nec dubiis ea signa dedit Tritonia monstris.
vix positum castris simulacrum, arsere coruscae
luminibus flammae arrectis salsusque per artus
sudor ut terque ipsa solo (mirabile dictu)
emicuit,*

bemerkt der Erklärer: *salsus sudor: bene addidit 'salsus', ut significaret laborem futurum, ne forte alter in simulacro quilibet unum intelligeretur. salsus sudor: indicium commoti numinis fuisse dicitur. Probo sane displicet 'salsus sudor' et supervacue positum videtur. hoc autem Ennius de laniis dixit. Da nämlich das Epitheton *salsae* zu *lamae* (das wäre 'salzige Sümpfe, Moräste') sich nicht wohl zu fügen schien, so lag die Vermuthung nahe, und sie ist von Mehreren ausgesprochen worden, dass bei Servius *de lacrimis* zu schreiben, und so das Zeugniß mit jenem*

Vers des Lucretius zu verbinden sei¹. Und dabei sind meine Nachfolger verblieben, die sich nur freuten, daß sie für diese geringfügige Berichtigung einen anderen Gewährsmann namhaft machen konnten. Meiner Vermuthung hatte u. a. J. Bernays ausdrücklich zugestimmt, als er im Rhein. Mus. xvi S. 318 (Ges. Abhandl. II S. 201 f.) bei Behandlung einer Stelle aus der Chronik des Sulpicius Severus (I 33, 5 p. 35 Halm.) die umgekehrte Herstellung, aus *lacrimas lamas*, zu begründen suchte, wobei er nicht unterliess an den Gebrauch des Wortes bei Horaz Epist. I 13, 10 *viribus uteris per clivos, flumina, lamas*, und an den dazu von dem Commentator Cruquii angeführten Vers des Ennius (Ann. 557) *silvarum saltus latebras lamasque lutosas* zu erinnern. Und so konnte es scheinen, dass auch umgedreht die Berichtigung des Sulpicius Severus der Herstellung in dem Zeugniß des Servius zur Unterstützung gereichte. Allein gerade dieser Vers des Ennius, der *lamas lutosas* nennt, hatte im Zusammenhang mit anderem Ad. Kiessling zu einer anderen Ansicht geführt, die er mir zunächst brieflich (27. Dec. 1878) mittheilte, dann auch durch einen seiner Schüler (*Quaestiones Servianae* von R. Halpapp gen. Klotz, Greifswald 1882 p. 47) bekannt machen liess, so dass ich mich der Nöthigung nicht wohl entziehen kann, auf seine Combination einzugehen und ihre Widerlegung, da ich sie für grundlos halten muss, zu versuchen. Kiessling also ging von einem Zeugniß der Veroneser Scholien zu demselben Vers der Aeneis (II 173) aus, das ich gleichfalls vollständig hierher setzen muss (Keil p. 86, 18) *Salsusque per artus] sudor iit. hoc epitheton demonstrativum, quo totius corporis succus etiam gustu potuerit agnosci: [Salsus nam]que laborando manat de corpore sudor. Probus malo epitheto putat usum poetam, critici vero naturalia [epitheta a poetis] nusquam inhoneste putant locari.* Hierin meinte er in dem 'herrenlosen' Vers *salsus Namque laborando manat de corpore sudor* den Ennianischen Vers gefunden zu haben, auf den die Bemerkung bei Servius zu demselben Vers des Virgil *hoc de lamis dixit Ennius* sich beziehe. Es sei, erklärte er, die Rede von der Anstrengung beim Passieren der *silvarum saltus latebras lamasque lutosas*, die der vom Comm. Cruquii erhaltene Vers des Ennius bezeichne; und dieser Vers also gebe die Vermittelung an die Hand, indem auf ihn gleicherweise der Vers *salsus Namque laborando manat de corpore sudor* und die Angabe, Ennius habe das Epitheton *salsus de lamis* gebraucht zurückgehe, die sich demnach als richtig erweise. Der 'herrenlose' Vers, den Kiessling für einen Ennianischen nimmt, war freilich be-

¹ Das Epitheton *salsus* von Thränen hat Lucrez auch sonst, 1920 *et lacrimis salsis unctent ora genasque*, und haben andere, wie Accius V. 420 R. *lavere salsis vultum lacrimis*, gebraucht.

kannt genug: Lachmann hatte ihn zu Lucretius VI 944 *manat item nobis e toto corpore sudor* erwähnt, indem er den ohne Dichternamen angeführten für eine aus ungenauer Erinnerung stammende Dublette dieses Verses hielt, überdies bemerkte, da die Handschrift nur . . . *que laborando* habe, könne für Mai's *Namque* auch *Atque* oder *Usque* geschrieben werden, *Henricus Keilius* p. 86, 20 *versum mirabilem effecit hunc, 'Salsus namque laborando manat de corpore sudor'*; und genau so hat ihn auch die zweite Bearbeitung der Veroneser Scholien von Arnold Herrmann (Donaueschingen 1870) beibehalten, Kiessling wenigstens mit *Namque*; dass aber der Vers mit *salsus* und *namque* an zweiter Stelle ein Ennianischer nicht sein konnte, hätte Kiessling nicht unbekannt sein sollen, s. Lachmann zu *Lucr.* IV 604 und VI 1067; werthvoller wäre gewesen, wenn bei der wiederholten Untersuchung der Handschrift über die Grösse des Zwischenraums genauere Auskunft zu erlangen gewesen wäre. Ob nun der Vers (ich sehe von *salsus* ab, lasse auch dahingestellt, ob *namque* oder *atque* oder *usque* gestanden) ein verschlechterter Doppelgänger von Lucretius VI 944 ist, wie Lachmann meinte, oder, was nicht minder möglich gewesen, zu dem Ennianischen Vers 399 *tum timido manat ex omni corpore sudor* (vergl. 436 *totum sudor habet corpus multumque laborat*), oder ein selbständiger Vers des Ennius (wofür ihn auch Bergk zu halten geneigt war, der auch über *salsus* richtig geurtheilt, *Op.* I S. 259), oder von irgend einem anderen Dichter, wer wollte das entscheiden oder auf so vagen Annahmen, die durch nichts zu erhärten sind, weiterbauen? Dass aber die beiden Scholien in naher Beziehung zu einander stehen, ist bei genauer Betrachtung nicht zu verkennen, und es hätte sich aus der Vergleichung mit Sicherheit deduciren lassen, dass in dem angeführten Vers kein *salsus* gestanden und der Vers zu diesem Zweck überhaupt nicht angeführt worden, sondern zu dem Beweise, dass kein anderer *sudor* bei Virgil und dem Palladium verstanden sei, als der welcher bei Anstrengung dem Körper entfließt. Denn darauf geht bei Servius *bene addidit 'salsus' ut significaret laborem futurum, ne forte alter in simulacro quilibet umor intelligeretur*; und in den Veroneser Scholien *epitheton demonstrativum, quo totius corporis succus etiam gustu potuerit agnosci*. Aber selbst wenn in dem Vers *salsus* gestanden und der Vers den *salsus sudor* bei Virgil hätte begründen sollen, würde Kiessling's Annahme um nichts haltbarer sein, die das Seltsame ergiebt, dass, während es bei Servius hiess, Ennius habe die *lamae salsae* genannt (denn nur das kann es doch bedeuten, wenn er sagt, *hoc*, das Epitheton *salsus*, *Ennius de lamis dixit*), nach Kiessling der *sudor*, den die Anstrengung beim Übersteigen der *lamae* ausgepresst, *salsus* genannt worden.

Soviel war nöthig, um einer haltlosen aber scheinbaren Combination zu begegnen, die leicht Jemanden bestriicken könnte. Was aber die Angabe des Grammatikers betrifft, Ennius habe das Epitheton *salsus* von den *lamae* angewendet, also nicht bloss *lamas lutosas*, sondern auch *lamas salsas* genannt, so ist dieselbe nichts desto weniger für vollkommen richtig zu halten und von der Berichtigung *de lacrimis* abzusehen. Dies verbürgt uns auch hier Lucretius, wenn er v 794 schreibt:

*nam neque de caelo cecidisse animalia possunt,
nec terrestria de salsis exisse lacunis.*

Denn wenn man beachtet, was der Commentator Cruquii (vergl. Acro) zu Horatius ep. I 13, 10 bemerkt, *lamas lacunas maiores continentes aquam caelestem etc.*, und was der Epitomator Festi p. 86, 8 Th. *lustra significant lacunas lutosas quae sunt in silvis aprorum cubilia*, und p. 83, 34 *lacuna, id est aquae collectio, a lacu derivatur, quam alii lamam, alii lustrum dicunt*, so erkennt man leicht, was Lucretius von den *lacunae* aussagt, konnte Ennius mit gleichem Recht auf die *lamae* anwenden, und fragt man nach einer Gelegenheit, bei welcher Ennius von den *salsae lamae* gesprochen, so weist uns auch hier Lucretius den Weg, der von der Entstehung der lebenden Wesen spricht, d. h. einem Gegenstand, über den Ennius durch den Mund Homer's im Eingang der Annalen sich belehren liess. Doch wie man darüber denkt, das Zeugniß *de lamis* muss ungeändert stehen und muss den Incerta verbleiben.

Die Berichtigung der Worte des Sulpicius Severus, um auf sie noch einmal zurückzukommen, die aus der parallelen aber umgekehrten Verderbniss in dem Zeugniß des Servius Gewinn zu ziehen schien, würde, da diese nun entfällt, doch nur geringen Abbruch erleiden, wenn sie an sich genügend gefestigt wäre. Bernays, der angiebt, dass die in Betracht kommenden Worte der Chronik I 33, 5 (p. 35, 18 Halm) in der ed. princ. und in der einzig vorhandenen Vaticanischen Handschrift so lauteten *castra hostium haud longe sita praesens periculum ostendebant, neque cuiquam exeundi in proelium animus: plures lachrymas et latebras petiverant*, hat im Hinblick auf die dem Sulpicius vorliegende Darstellung, I. Reg. I 3, 6, die bei den Septuaginta so lautet: *καὶ ἐκρύβη ὁ λαὸς ἐν τοῖς σπηλαίοις καὶ ἐν ταῖς μάνδραις καὶ ἐν ταῖς πέτραις καὶ ἐν τοῖς βόθροισι καὶ ἐν τοῖς λάκκοις*, und bei Hieronymus *absconderunt se in speluncis et in abditis¹, in petris quoque et in antris et in cisternis*, dem Sulpicius Severus für das unmögliche *lachrymas et*

¹ *in abditis* ist auffällig neben den specielleren Bezeichnungen, und als Wiedergabe von *ἐν ταῖς μάνδραις* würde man eher einen Ausdruck wie *in stabulis* erwarten.

latebras die Schreibung *lamas et latebras* zugesprochen, die an sich keinem Bedenken Raum giebt, wenn auch diese Zusammenstellung an dem Ennianischen Vers *silvarum saltus latebras lamasque lutosas* keine Unterstützung finden kann, da hier nicht, wie Bernays meint, *latebras lamasque lutosas* zusammengeordnet sind, sondern vielmehr *silvarum saltus lamasque lutosas* in dieser Verbindung als die *latebrae* bezeichnet werden, die hier verstanden sind. Allein Bernays' Lesung ist zweifelhaft geworden durch genauere Angabe über die Schreibung der Vati-

vel latebras

canischen Handschrift. Halm nämlich giebt an, sie habe *plures lacrimas petiverant*, mit der ausdrücklichen Bemerkung, *vel latebras* sei von erster Hand übergeschrieben. Das war also ein Verbesserungsversuch für das unverständliche *lacrimas*, der als Überlieferung nicht gelten kann. Daher Halm, an Bernays' Vermuthung *lamas* für *lacrimas* sich haltend, so edirte *plures lamas petiverant*, indem er von dem Übergeschriebenen absah. Aber diese Fassung weckt ein anderes Bedenken: wollte Sulpicius statt der Häufung von Synonymen im griechischen Texte und bei Hieronymus nur Eins setzen, so war es nicht eben angezeigt, nur eine species wie *lamas*, sondern angemessen das genus, d. i. *latebras* zu nennen. Darin empfand der Schreiber der Handschrift, der *vel latebras* über *lacrimas* setzte, meines Erachtens richtiger, und man wird ihm folgen müssen. So wenig an Bernays' Vorschlag *lamas et latebras* auszusetzen war, nach dem, was jetzt über die Schreibung der Handschrift bezeugt ist, wird man dem Sulpicius *neque cuiquam exeundi in proelium animus: plures latebras petiverant* zu restituiren haben. Und war statt *latebras* mit der beliebten Metathesis *latrebas* geschrieben, stellte *lacrimas* sich leicht genug ein.

Hr. Landgraf hat in dem Archiv für lateinische Lexikographie Bd. ix S. 446 bemerkt, dass für die bisher nur aus einem Scholion zu Juvenal x 238 bekannte Accusativform *inguinem* 'einen zweiten Beleg das im Corp. gloss. v 581 vollständiger als bei Isid. x 270 citirte Enniusfragment biete.' In den von G. Goetz a. a. O. herausgegebenen Excerpta ex codice Cassinensi lautet die Glosse: *teterrimus pro fero nimium veteres tetrum pro fero dixerunt ennius tetros elephantos ad inguinem*. Dieselbe Glosse auch in dem Placidus codicis Parisini desselben Bandes p. 157 *teterrimus. proferonimum tetrum enim. veteres pro fero dixerunt. ut ennius tetros elephantos*, aber ohne den Zusatz. Diesen Zusatz glaubt Landgraf dem Ennius als 'einen gewiss richtigen und passenden' vindiciren zu können. Was *ad inguinem* bedeute, bedeuten könne, ist freilich klar und hätte kaum der Belege bedurft, die

Landgraf beibringt, aber was es in Verbindung mit *tetros elephantos* zu bedeuten habe und wie jenes mit diesem metrisch zu verbinden sei, darüber belehrt Landgraf nicht, und ich hege Zweifel an der Richtigkeit des Zusatzes. Mich hat vielmehr auch hier Lucretius auf einen anderen Gedanken geführt. Denn wenn er schreibt

v 1302

*inde boves lucas turrato corpore, tetras,
anguimanus, belli docuerunt volnera Poeni
sufferre et magnas Martis turbare catervas,*

derselbe auch II 537

*sicut quadrupedum cum primis esse videmus
in genere anguimanus elephantos,*

so möchte ich glauben, in *anguimanus*, das an erster Stelle auch mit dem Epitheton *tetras* verbunden ist, sei das Wort gegeben, das in den Glossen in der Form *ad inguinem* sich erhalten habe, die aus einem unverständlich gewordenen *anguiman'* leicht verlesen werden konnte. Das Bruchstück des Ennius würde demnach so zu schreiben sein

tetros elephantos

anguimanus,

und wir fänden Lucretius abermals auf der Fährte seines gepriesenen Vormanns. Bei Isidorus a. a. O. lautet die aus derselben Quelle stammende Glosse *teterrimus pro fero nimium. tetrum enim veteres pro fero, ut Ennius: tetros (tetrosque) elephantos*, in einer Handschrift *tetros elephantos tenuimus*. In dem Zusatz *tenuimus* glaubte ich ehemals das wiederholte *ut ennius* zu erkennen, und würde dies andern Vermuthungen (wie dass es aus *teterrimus* entstanden oder in *terruimus* zu verbessern sei) auch jetzt noch vorziehen. Allein man wird bei derselben Glosse den Zusatz in dieser Form von dem andern nicht trennen dürfen, und, irre ich nicht, ist *anguimanus*, wie *ad inguinem*, so auch dieses *tenuimus*, das auf einem andern Punct dem ursprünglichen näher bleibt, zu erklären ausreichend. Übrigens kann Hr. Landgraf, der bemerkt, dass 'das Bruchstück nach L. Müller in das VI. Buch der Annalen gehört', aus den ersten Versen des Lucretius entnehmen, dass dasselbe mit gleichem Recht den Punischen Kriegen zugewiesen werden kann. Denn wenn auch kein Zweifel besteht, dass auch im Kriege mit Pyrrhus, den das VI. Buch darstellt, die Elephanten auch bei Ennius eine Rolle gespielt haben, zumal bekannt ist und von Varro de l. Lat. VII 39 bezeugt wird, dass in diesem Kriege die Römer zuerst Elephanten zu Gesicht bekommen und von daher die auch von Lucretius angewendete Bezeichnung *luca bos* stamme. so wird doch kein Besonnener behaupten wollen, dass grade dieses Bruchstück

dort, und nicht anderswo, z. B. in der Darstellung des Hannibalschen Krieges seine Stelle gefunden. Es wird das Bruchstück bleiben müssen, wohin ich es ehemals gestellt hatte, unter den Incerta der Annalen.

Noch einen Vers des Ennius hilft uns, so Gott will, Lucretius berichtigen oder die Berichtigung sichern. Der V. 534 der Annalen wird von Nonius (555, 15) so angeführt: *falarica telum maximum. Verg. Lib. VIII (702) 'sed magnum stridens contorta falarica venit Fulminis acta modo.'* Ennius 'quae valide veniunt falarica missa.' Über die falarica handelt Leo im Hermes xviii 569 und der dort auch von ihm angeführte Siegelin im Rhein. Mus. xxxviii S. 356. Die in Betracht kommenden Zeugnisse sind bekannt und finden sich bei beiden erwähnt. Für meinen Zweck wichtig ist vor allem die Stelle des Virgil, mit der Nonius den Vers des Ennius gepaart hat, und die ich vollständig anführe; denn sie bringt die Wucht zum Ausdruck, mit der die falarica geschleudert zu werden pflegt, die mit der Gewalt des Blitzes verglichen wird.

*tum Bitian ardentem oculis animisque frementem,
non iaculo, neque enim iaculo vitam ille dedisset,
sed magnum stridens contorta falarica venit,
fulminis acta modo, quam nec duo taurea terga,
nec duplici squama lorica fidelis et auro
sustinuit.*

Von anderen Berichtigungsversuchen sehe ich ab: sie scheinen mir in das Gesunde zu schneiden. Denn Anfang und Ende des Verses *quae valide veniunt* und *falarica missa* sind, dünkt mich, heil und unversehrt, und ist nach ihnen der Sinn zu bestimmen. Dagegen fehlt die Mitte des Verses und Gedankens in Folge einer Lücke, was bei Nonius kein vereinzelter Fall ist. Das dastehende aber spricht dafür, es sei eine vergleichende Form gewesen, in welcher die falarica eingeführt worden: also etwa (denn die Form der Ergänzung bleibt unsicher, nicht die Ergänzung selbst und die Lücke)

quae valide veniunt velut alta falarica missa,

worin *quae valide veniunt* von den Blitzen gesagt sein soll, wie *veniunt cum fragore, cum igne veniunt* bei Festus S. 92 Th. wiederholt von den *manubiae Iovis* gesetzt ist, und von den Blitzen also heisst es 'die mit Gewalt kommen, gleichwie eine aus der Höhe geschleuderte falarica.' Virgil hat die Gewalt, mit der die geschleuderte falarica niederschlägt, mit der Blitzesgewalt verglichen. Dass aber der umgekehrte Vergleich, den uns die erhaltene Form des Ennianischen Verses an die Hand gab, nicht minder angemessen war, das lehrt

Lucretius und giebt damit der Berichtigung den Halt, den sie bedarf. Er schreibt vi 323

*mobilitas autem fit fulminis et gravis ictus,
et celeri ferme percurrunt fulmina lapsu,
nubibus ipsa quod omnino prius incita se vis
colligit et magnum conamen sumit eundi,
inde ubi non potuit nubes capere impetis auctum,
exprimitur vis atque ideo volat impete miro,
ut validis quae de tormentis missa feruntur.*

Adresse an Lord KELVIN zu seinem fünfzigjährigen Jubiläum am 15. Juni 1896.

Hochgeehrter Herr!

Die Königliche Akademie der Wissenschaften bringt Ihnen zu dem heutigen Tage ihre aufrichtigen Glückwünsche. Sie freut sich, zugleich daran erinnern zu dürfen, dass fast genau fünfundzwanzig Jahre verflossen sind, seit die Akademie die Ehre hatte, Sie unter ihre Mitglieder aufzunehmen.

Höchst inhaltsreich für die Physik waren die vergangenen fünfzig Jahre; unter den grossen Errungenschaften treten besonders hervor die Begründung und die Ausbildung der mechanischen Wärmetheorie und der gewaltige Ausbau der Elektrizitätslehre mit dem grossartigen Aufschwung ihrer Anwendungen. An allen diesen Erfolgen sind Sie in hervorragendem Maasse betheiligt.

Ihre Bestätigung einer der ersten aus der Thermodynamik gefolgerten Thatsachen, der Abhängigkeit des Gefrierpunktes vom Druck, bedeutete nicht nur das Auffinden eines merkwürdigen Vorganges, sondern sie enthielt eine Stütze, welche für die neue Lehre in ihrer Entwicklungszeit von unschätzbarem Werthe war. Eines der fundamentalsten Probleme der mechanischen Wärmetheorie, die Festlegung der absoluten Temperaturscala, förderten vor Allen Sie durch Ihre berühmten Versuche mit JOULE über die innere Ausdehnungsarbeit der Gase. Es ist ein schöner Erfolg dieser Messungen, dass dieselben jetzt, nach vierzig Jahren, die Grundlage technischer Betriebe zur Verflüssigung von Gasen zu bilden anfangen. Schon zu Beginn Ihrer Laufbahn leiteten Ihre elektrostatischen Untersuchungen Sie zu dem mathematisch bedeutenden und physikalisch fruchtbaren Princip der elektrischen Bilder. Sie entwickelten ferner eine vollständige Theorie der thermoelektrischen Ströme und zeigten die Richtigkeit Ihrer Anschauungen durch die Auffindung des »Thomson-Effectes«. Auch die Pyroelektricität der Krystalle wurde von Ihnen auf präcise Annahmen zurückgeführt. Sie waren weiter der Erste, welcher die Schwingungs-

dauer elektrischer Oscillationen bei der Funkenentladung berechnet; Ihrer Formel war eine der bedeutendsten Anwendungen vorbehalten: sie hat dazu gedient, die Schwingungsdauer und daraus die Geschwindigkeit fortschreitender elektrischer Wellen zu bestimmen.

Der experimentelle Theil jener Arbeiten bildete zugleich den Anlass, Ihre eminente Begabung in der Erfindung instrumenteller Hilfsmittel zu verwerthen. Sie beschenkten die Elektrizitätslehre mit einer Reihe origineller und typischer Messinstrumente und Messungsmethoden für wissenschaftliche wie für technische Zwecke. Ihr Antheil an dem transatlantischen Telegraphen sichert Ihnen in der Geschichte der Elektrotechnik eine der höchsten Stellen. Von grosser Bedeutung war endlich auch die geräuschlose Arbeit, durch welche Sie, theils durch Ihre Instrumente, theils durch das beharrliche Drängen auf ein einheitliches Maasssystem, der praktischen Einführung der absoluten elektrischen Einheiten den Weg gebahnt haben.

In Ihren Arbeiten bewundern wir die Kühnheit und Sicherheit, mit welcher Sie Ihre Schlüsse ziehen, mögen Sie Versuche des Laboratoriums berechnen oder aus der Energie der Strahlung auf die Dichte des Aethers schliessen; mögen Sie nach den Gezeiten des Meeres die Festigkeit des Erdballs beurtheilen, oder durch die Gesetze der Wärmeleitung die ferne Vergangenheit unseres Planeten erschauen.

Nur einzelne von Ihren Entdeckungen haben wir namhaft gemacht, aber auch wenn wir sie alle aufgezählt hätten, so würde damit das Bild Ihrer Leistungen nicht erschöpft sein. Durch eine grosse Zahl zusammenfassender wissenschaftlicher Darstellungen aus den verschiedensten Gebieten, durch das in Gemeinschaft mit TARR verfasste Lehrbuch der theoretischen Physik, nicht minder durch eine Reihe anziehender und klarer Vorträge populärer Art sind Sie in hervorragendem Maasse ein Lehrer der heutigen Generation geworden, und unter den lebenden Physikern dürfte es wenige geben, welche Ihnen nicht als Schüler zum grössten Dank verpflichtet sind.

Sie blicken auf ein Leben zurück, welches für die Wissenschaft und für die Cultur reiche Früchte getragen hat. Dass die Ernte noch nicht abgeschlossen ist, dürfen wir mit vollem Vertrauen wünschen und hoffen.

Die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften.

Ausgegeben am 2. Juli.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

I.

1896

9. JANUAR 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die «Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften» zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle (Sitzungsberichte) getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

Auszug aus dem Reglement für die Redaction der Sitzungsberichte.

§ 1.

2. Diese erscheinen in einzelnen Stücken in Gross-Octav, regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die sämtlichen zu einem Kalenderjahr gehörigen Stücke bilden vorläufig einen Band mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke erhalten ausserdem eine durch den Band ohne Unterschied der Kategorien der Sitzungen fortlaufende römische Ordnungsnummer, und zwar die Berichte über Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe (denmal gerade), die über Sitzungen der philosophisch-historischen Classe (ungerade) Nummern.

§ 2.

1. Jeden Sitzungsbericht eröffnet eine Übersicht über die in der Sitzung vorgelegenen wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zur Veröffentlichung geeigneten geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen die den Sitzungsberichten übergebenen wissenschaftlichen Arbeiten, und zwar in der Regel zuerst die in der Sitzung, zu der das Stück gehört druckfertig übergebenen, dann die, welche in früheren Sitzungen mitgetheilt, in den zu diesen Sitzungen gehörigen Stücken nicht erscheinende konnten.

§ 3.

2. Das Verzeichniss der eingegangenen Druckproben für zwei Vierteljahre ausgegeben.

§ 28.

1. Die zur Aufnahme in die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung druckfertig vorgelegt werden. Abwesende Mitglieder, sowie alle Nichtmitglieder, haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörigen ordentlichen Mitgliedes zu benutzen. Eisenlungen, auswärtiger oder korrespondirender Mitglieder, welche durch bei der Gesamtakademie oder bei einer der Classen angehört, hat der vorsitzende Secretär selber oder durch ein anderes Mitglied zum Vortrag zu bringen. Mittheilungen, deren Verfasser der Akademie nicht angehört, hat er einem zunächst geeigneten schiedlichen Mitgliede zu überweisen.

Unter allen Umständen hat die Gesamtakademie oder die Classe die Aufnahme der Mittheilung in die Berichte selber, Schreiben in demnächstigen zu beschliessen.

§ 8.

2. Der Umfang der Mittheilung darf 32 Seiten in Octav in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte nicht übersteigen. Mittheilungen von Verfassern, welche der Akademie nicht angehört, sind auf die Hälfte dieses Umfangs beschränkt. Übersetzungen dieser Berichte sind nach ausdrücklicher Zustimmung der Gesamtakademie oder der betreffenden Classe straflos.

3. Diejenigen, welche einen Vortrag gehalten haben, sind verpflichtet, die Redaction der Sitzungsberichte zu unterstützen.

Nothwendiges beschränkt werden. Die Satz einer Mittheilung sind erst bezogen, wenn die Stücke der in den Text einzuschaltenden Holzschritte fertig sind und von besonders beizugehörigen Tafeln die volle erforderliche Anzahl beigelegt ist.

§ 7.

Eine in die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes abzugeben, sei es auch nur auszugsweise oder auch in weiterer Auslieferung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer aufgenommenen wissenschaftlichen Mittheilung diese anzuweilen zu veröffentlichen beabsichtigt, als ihm dies gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtakademie oder der betreffenden Classe.

§ 8.

3. Als Satz werden Correcuren mit der besonderen Verfügung versendet. Die Verfasser verzichten damit im Voraus von ihrer Mittheilung nach der Eigen-

§ 3.

1. Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abgesondert in der Weise publizirt werden, dass derselben mit Sonderdruck, und fortlaufender Paginirung versehen, zu einem besonderen Verkaufspreis in der Buchhandlung gebracht werden.

§ 11.

3. Die Verfasser eines in der Sitzung vorgelegten wissenschaftlichen Abgedruckten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Sonderdrucke mit dem Einschluss, mit welchem der Titel der Arbeit wiederholt wird.

4. Die Verfasser eines in der Sitzung vorgelegten wissenschaftlichen Abgedruckten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Sonderdrucke mit dem Einschluss, mit welchem der Titel der Arbeit wiederholt wird.

§ 3.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist der Secretär zusammen, welchen der Vorsitzende derselben Secretär für die Sitzung über die Redaction und den Druck der in dem gleichen Stück erscheinenden wissenschaftlichen Arbeiten, in dieser Eigenschaft heisst, oder redirendes Secretär.

§ 29.

1. Die redirende Secretär ist für den Inhalt des geschäftlichen Theils der Sitzungsberichte verantwortlich. Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

II. III.

16. JANUAR 1896.

1896

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

IV.

23. JANUAR 1896.

1896. 100 100

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

N. COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberteil des Jahrganges 1881 haben die »Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften« zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle »Sitzungsberichte« getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten:

1. Die Sitzungsberichte erscheinen in zwei Classen, nämlich in der Sitzungsclassen- und in der Akademienclassen-Classe.

2. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

3. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

4. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

5. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

6. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

7. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

8. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

9. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

10. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

11. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

12. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

13. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

14. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

15. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

16. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

17. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

18. Die Sitzungsberichte der Akademienclassen erscheinen in 6 Stücken, je 2 Stück in jeder Classe, und zwar in 2 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 2 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

19. Die Sitzungsberichte der Sitzungsclassen erscheinen in 12 Stücken, je 6 Stück in jeder Classe, und zwar in 6 Stücken in der Sitzungsclassen-Classe und in 6 Stücken in der Akademienclassen-Classe.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

V.

30. JANUAR 1896.

MIT DEM VERZEICHNISS DER MITGLIEDER DER AKADEMIE.
JANUAR 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die »Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften« zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle »Sitzungsberichte« getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der »Sitzungsberichte«.)

§ 1.

Die »Sitzungsberichte« erscheinen in unregelmäßiger, doch regelmäßig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die Sitzungen zu einem Kalenderjahr gehören Stücke bilden vorläufig einen Band mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke erhalten in solchen, eine durch den Band ohne Unterschied der Kategorien der Sitzungen, fortlaufende römische Ordnungsziffern, und zwar die Berichte über Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe alphabetisch, die über Sitzungen der geisteswissenschaftlichen Classe nach alphabetischen Nummern.

§ 2.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen der Sitzungen von geisteswissenschaftlichen Mitgliedern sind in der Regel über die Verhandlungen der Sitzungen des geisteswissenschaftlichen Ausschusses zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen von physikalisch-mathematischen Mitgliedern sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen, und zwar nach der Druckfertigstellung der Druckproben, zu welcher die Druckproben druckfertig übergeben, dann die, welche in früheren Sitzungen mitgetheilt sind, bis zu dieser Sitzung zu veröffentlichen. Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen von geisteswissenschaftlichen Mitgliedern sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

§ 3.

Das Verzeichniß der eingegangenen Druckschriften wird veröffentlicht und ausgegeben.

§ 4.

Die zu Actenruhe in die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung druckfertig vorgelegt werden. Abwesende Mitglieder, sowie alle Nichtmitglieder, haben hierzu die Vermittelung eines ihnen Fache angehörigen ordentlichen Mitgliedes zu benutzen. Einreichungen von Nichtmitgliedern sind in der Regel nicht zu veröffentlichen, es sei denn, dass der Vorsitzende Schriftführer oder einem anderen Mitgliede derselben Vorname zu ertheilen. Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Nichtwendiges beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst bezogen, wenn die Stücke der in der Text einzuschließen der Handschrift fertig sind, und von besonders beizugebenden Tabellen die volle erforderliche Auflage eingeholt ist.

§ 5.

Eine für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes an irgend eine andere, nur auszugsweise oder auch in weiterer Ausführung, in derselben Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer solchen oder einer wissenschaftlichen Mittheilung diese anderweitig zu veröffentlichen beabsichtigt, ist ihm dies gesetzlich zuzustehen, bedarf er dazu der Einwilligung der Sitzungsakademie oder der betreffenden Classe.

§ 6.

Als Vorzugsrechte werden Vorzugsrechte in Bezug auf die Verlagsrechte vorbehalten. Die Vorzugsrechte werden durch die Verlagsrechte der Mittheilungen nach dem Tode des Verfassers vorbehalten.

§ 7.

Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen einzeln abgesondert in der Weise publizirt werden, dass dieselben mit Separatdruck und fortlaufender Paginirung versehen und mit besonderem Verkaufspreis in den Buchhandel gebracht werden.

§ 8.

Jeder Verfasser einer unter den »Wissenschaftlichen Mittheilungen« bezeichneten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Exemplare der Sitzungsberichte, die er veröffentlicht hat, und fünfzig Exemplare der Sitzungsberichte, die er veröffentlicht hat, und fünfzig Exemplare der Sitzungsberichte, die er veröffentlicht hat.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

§ 9.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

§ 10.

Die in den Sitzungsberichten veröffentlichten Mittheilungen sind in der Regel in der Sitzungsberichtsredaction zu veröffentlichen.

Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN

VI. VII.

6. FEBRUAR 1896.

Handwritten signature

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle Monatsberichte getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der Monatsberichte.)

§ 1.

Die Monatsberichte erscheinen in zwölf Stücken, in Grösse Octavo, regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die sammtlichen zu einem Kalenderjahr gehörigen Stücke bilden vorläufig einen Band mit 12 Blättern. Die einzelnen Stücke erscheinen wissentlich ohne Unterschied im Band ohne Unterschied der Kategorie der Sitzungen, laufende wissenschaftliche Mittheilungen aber in zwei Theilen. Die höher Sitzungen, für physikalisch-mathematische Classe allein, sind die über Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe angelehnt Namentlich.

§ 2.

1. Jeden Sitzungsbericht erhält eine Übersichtsüber die in der Sitzung vorgelegten wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zu Veröffentlichung geeigneten gesondert abgezeichnet.

2. Der Bericht über den Sitzungsbericht über wissenschaftliche Mittheilungen, und zwar in der Regel zuerst, und der Sitzungsbericht in fünf Stücken, ist bei jeder Sitzung dem Verfasser zu überreichen, und der Sitzungsbericht über die Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe dem Verfasser zu überreichen.

§ 3.

2. Das Verzeichniss der eingereichten Aufsätze wird veröffentlicht, abgedruckt.

§ 4.

1. Die in Art. 10 des Reglements der Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer zweckentsprechend druckfertig angelegten Abdrucke, Mitgliedschaft, sowohl den Nichtmitgliedern, als auch den Verehrern eines fremden Enclaves angeordnet und durch Mitglied der Kategorie der Einsendungen besorgen, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen. Mittheilungen der Verfasser der Akademie eingereicht, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen. Mittheilungen der Verfasser der Akademie eingereicht, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen.

§ 5.

1. Die in Art. 10 des Reglements der Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer zweckentsprechend druckfertig angelegten Abdrucke, Mitgliedschaft, sowohl den Nichtmitgliedern, als auch den Verehrern eines fremden Enclaves angeordnet und durch Mitglied der Kategorie der Einsendungen besorgen, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen.

2. Die in Art. 10 des Reglements der Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer zweckentsprechend druckfertig angelegten Abdrucke, Mitgliedschaft, sowohl den Nichtmitgliedern, als auch den Verehrern eines fremden Enclaves angeordnet und durch Mitglied der Kategorie der Einsendungen besorgen, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen.

Nichtwendig beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst angenommen, wenn die Stücke der in den Text eingeschalteten Holzschritte fertig sind, und von dem Verfasser bezugnehmend, die volle erforderliche Anzahl eingeleitet ist.

§ 7.

1. Für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle von der Ausgabe des betreffenden Stückes anderwärts, sei es auch nur auszugsweise oder zum Zweck weiterer Ausfüllung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer aufzuhebenden wissenschaftlichen Mittheilung besondere Anweisungen zur Veröffentlichung beabsichtigt, so ihm dies gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtakademie oder der betreffenden Classe.

§ 8.

3. Aufsätze werden Correcturen nur mit besonderer Vorladung verschickt. Die Verfasser verzichten damit auf Einsprüche über Mittheilungen nach dem Tode.

§ 9.

1. Neben der 1881 erschienenen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abgedruckt in der Weise publicirt werden, dass dieselben mit Sonderdruck fortlaufender Nummer versehen, und mit besonderem Verkaufspreis in Buchhandel gebracht werden.

§ 11.

1. Jeder Verfasser eines in den Sitzungsberichten veröffentlichten Aufsatzes erhält unentgeltlich fünfzig Sonderabdrücke mit einem Umschlag, auf welchen der Titel der Arbeit verzeichnet wird.

2. Dem Verfasser steht frei, ob seine Kosten weiter durch Sonderdrucke bis zur Zahl von hundert zweifacher Sonderabdrücken gegen Vertheilung zu zahlen zu lassen, oder ob er die Mittheilung der betreffenden Section im Abdrucke nicht will.

§ 5.

Der Bericht über jede öffentliche Sitzung stellt der Section vornehmlich, welchen der Vorsitz hatte. Der Bericht über die öffentliche Sitzung über die Redaction der Monatsberichte, in dem gleichen Stück erscheinen, die wissenschaftlichen Arbeiten, die von dem Verfasser der Aufsätze eingereicht, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen.

§ 20.

1. Die in Art. 10 des Reglements der Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer zweckentsprechend druckfertig angelegten Abdrucke, Mitgliedschaft, sowohl den Nichtmitgliedern, als auch den Verehrern eines fremden Enclaves angeordnet und durch Mitglied der Kategorie der Einsendungen besorgen, oder durch einen der Mitglieder, welche einen bei der Generalakademie oder bei einer der Classen eingereicht, zur Veröffentlichung bestimmt, oder durch einen der Verfasser der Aufsätze zu überreichen.



SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

VIII.

13. FEBRUAR 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die *Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften* zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle *Sitzungsberichte* getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der *Sitzungsberichte*.)

§ 1

2 Diese erscheinen in einzelnen Stücken in Gross-Octav regelmässig **Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung**. Die sämmtlichen zu einem Kalenderjahr gehörigen Stücke bilden vorläufig einen Band mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke erhalten äusserlich eine durch den Band ohne Unterschied der Kategorien der Sitzungen fortlaufende römische Ordnungsziffern, und zwar die Berichte über Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe allernachmalig, die über Sitzungen der philosophisch-historischen Classe ungerade Nummern.

§ 2

1. Jeden Sitzungsbericht eröffnet eine Übersicht über die in der Sitzung vorgetragenen wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zur Veröffentlichung geeigneten geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen die den Sitzungsberichten überwiesenen wissenschaftlichen Arbeiten, und zwar in der Regel zuerst die in der Sitzung, zu der das Stück gehört, druckfertig übergebenen, dann die, welche in früheren Sitzungen mitgetheilt, in den zu diesen Sitzungen gehörigen Stücken nicht erscheinen konnten.

§ 3

2 Das Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften wird vierteljährlich ausgegeben.

§ 28

1. Die zur Aufnahme in die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung **druckfertig** vorgelegt werden. Abwesende Mitglieder, sowie alle Nichtmitglieder, haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörenden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen. Einsendungen auswärtiger oder correspondirender Mitglieder, welche direct bei der Gesamtkademie oder bei einer der Classen eingehen, hat der vorsitzende Secretar selber oder durch ein anderes Mitglied zum Vortrage zu bringen. Mittheilungen, deren Verfasser der Akademie nicht angehört, hat er einem zunächst geeignet scheinenden Mitgliede zu überweisen. Unter allen Umständen hat die Gesamtkademie oder die Classe die Aufnahme der Mittheilung in die akademischen Schriften ordnungsmässig zu beschliessen.

§ 6

2. Der Umfang der Mittheilung darf 32 Seiten in Octav in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte nicht übersteigen. Mittheilungen von Verfassern, welche der Akademie nicht angehören, sind auf die Hälfte dieses Umfangs beschränkt. Überschreitung dieser Grenzen ist nur nach ausdrücklicher Zustimmung der Gesamtkademie oder der betreffenden Classe statthaft.

3. Abgesehen von einfachen in den Text einzuschaltenden Holzcutanen sollen Abbildungen auf durchsich-

Notwendiges beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst begonnen, wenn die Stücke der in den Text einzuschaltenden Holzcutane fertig sind und von besonders beizugehenden Tafeln die volle erforderliche Auflage eingeleistet ist.

§ 7

Eine für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes anderweitig, sei es auch nur auszugsweise oder auch in weiterer Ausführung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer aufgenommenen wissenschaftlichen Mittheilung diese anderweitig früher zu veröffentlichen beabsichtigt, als ihm dies gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtkademie oder der betreffenden Classe.

§ 8

3 Auswärts werden Correcturen nur auf besonderes Verlangen verschickt. Die Verfasser verzichten damit auf Ersehen ihrer Mittheilungen nach zehn Tagen.

§ 9

1 Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abgesondert in der Weise publicirt werden, dass dieselben mit Sondertitel und fortlaufender Paginirung versehen und mit besonderem Verkaufspreis in den Buchhandel gebracht werden.

§ 11

1 Jeder Verfasser einer unter den *Wissenschaftlichen Mittheilungen* abgedruckten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Sonderabdrücke mit einem Umschlag, auf welchem der Titel der Arbeit wiederholt wird.

2 Dem Verfasser steht frei, auf seine Kosten weitere gleiche Sonderabdrücke bis zur Zahl von noch zweihundert zu unentgeltlicher eigener Vertheilung abziehen zu lassen, sofern er hiervon rechtzeitig dem redigirenden Secretar Anzeige gemacht hat.

§ 5

Den Bericht über jede einzelne Sitzung stellt der Secretar zusammen, welcher durch den Vorsitz hat. Derselbe Secretar führt die Oberaufsicht über die Redaction und den Druck der in dem gleichen Stück erscheinenden wissenschaftlichen Arbeiten, in Leser Eigenschaft heisst er der redigirende Secretar.

§ 29

1 Der redigirende Secretar ist für den Inhalt des geschäftlichen Theils der Sitzungsberichte verantwortlich. Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN

IX. X.

20. FEBRUAR 1896.

1896

BERLIN 1896.
VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

XI.

27. FEBRUAR 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die «Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften» zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle «Sitzungsberichte» getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der Sitzungsberichte.)

§ 1.

2. Diese erscheinen in einzelnen Stücken in Grösse Octav regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die sämtlichen zu einem Kalenderjahre gehörigen Stücke bilden vierhundert drei Bände mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke enthalten in jedem eine oder mehrere Artikel, welche von den Mitgliedern der Sitzungen erbeten werden, in solche Ordnung zusammenzufassen, und zwar die für die Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe, demnach, die der Sitzungen der philosophisch-historischen Classe zugehörige Nummer.

§ 2.

1. Jeden Sitzungsbericht eröffnet eine Überschrift über die in der Sitzung vorgetragene wissenschaftliche Mittheilung, und über die zum Veröffentlichung zugehörigen geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen die den Sitzungsberichten zugehörigen wissenschaftlichen Arbeiten, und zwar in der Regel zuerst die in der Sitzung zu der das Stück zugehörig direkt fertig übergebene, dann die, welche in früheren Sitzungen mitgetheilt, und in diesem Sitzungsbericht folgenden Stücke nach erscheinen konnten.

§ 3.

2. Das Verzeichniss der eingereichten Druckschriften wird veröffentliche ausgegeben.

§ 4.

1. Die zur Aufnahme in die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung druckfertig vorgelegt werden. A. welche Mitglieder, sowie alle Nicht-Mitglieder, haben die freie Vermittelung eines ihrer Fachgenossen zu begehren, wenn sie sich dieses zu Leisten. Eine Vorlesung, ein Vortrag oder entsprechende Mittheilung, welche nicht der Gesamtheit, welche auch die Mitglieder der Classe angehört, mit der vorzuziehenden Sicherheit oder auch ohne ein besonderes Mitglied zum Vortrag zugehörigen Mitgliedern, deren Verfasser die Akademie nicht anerkennen, kann nur dann angenommen werden, wenn ein Mitglied der Classe, welchem die Vorlesung oder die Vorlesung zugehörige Mittheilung übergeben, die Classe die Aufnahme der Mittheilung in die Sitzungsberichte anzuordnen, und die Classe die Aufnahme der Mittheilung in die Sitzungsberichte anzuordnen.

§ 5.

2. Der Aufsatz eines Mitglieds darf 30 Seiten in Octav nicht überschreiten. Selbst die Sitzungsberichte der Akademie sind nicht von der Verfasserin, welche die Akademie nicht anerkennen, mit der Hälfte des Umfangs eines Mitglieds Aufsatzes zu befreit, und es ist dem Verfasser die freie Verfügung über die Gesamtheit der Aufsätze vorbehalten. Die Classe prüft die Aufsätze.

§ 6.

1. Die Aufsätze, welche in die Sitzungsberichte aufgenommen werden, sind die Aufsätze, welche in die Sitzungsberichte aufgenommen werden.

Nachdrucken beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst bezogen, wenn die Stücke der in der Text einschaltenden Holzschneide fertig sind, und von besonders bezeichnenden Titeln die volle erforderliche Auflage geliefert ist.

§ 7.

1. Für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes anderwärts, sei es auch nur auszugsweise, oder auch in anderer Ausführung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer solchen wissenschaftlichen Mittheilung diese anderwärts früher zu veröffentlichen beabsichtigt, als ihm dies gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtkademie oder der betreffenden Classe.

§ 8.

3. Auswärts werden Correcturen nur auf besonderes Verlangen verschickt. Die Verfasser verzichten damit auf Besetzung ihrer Mittheilungen nach jedem Tage.

§ 9.

1. Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen, mittelständlich oder der Weise publiziert werden, dass dieselben mit Sonderdruck und fortlaufender Paginirung versehen sind, in besonderem Verkaufspreis in der Buchhandlung verkauft werden.

§ 10.

1. Jeder Verleger einer oder mehrer Wissenschaftlichen Mittheilungen, abgedruckter Artikel, erhält unentgeltlich fünfzig Sonderdrucke mit einem Umschlag, auf welchem der Preis der Ausgabe angegeben wird.

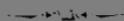
2. Dem Verleger steht frei, ob seine Kosten weitere gleiche Sonderdrucke bis zu Zahl von vier zweihundert fünfzig Stück oder einer Vertheilung zu lassen, sich zu erwerben, oder zu zahlen, und die zugehörigen Sonderdrucke zu zahlen.

§ 11.

1. Der Bericht über jede Sitzung der Sitzungsberichte stellt der Secretär zusammen, welcher dann den Vorsitz hat. Derselbe Secretär führt die Oberaufsicht über die Redaction, und den Druck der in dem folgenden Stück erscheinenden wissenschaftlichen Arbeiten, in der Sitzung selbst bei der Redaction der Sitzungsberichte.

§ 12.

1. Der redigirte Secretär stellt den Inhalt des geschäftlichen Theils der Sitzungsberichte verantwortlich. Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung um die Verfasser verantwortlich.



SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

XII. XIII.

5. MÄRZ 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die „Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften“ zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle „Sitzungsberichte“ getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der „Sitzungsberichte“.)

§ 4

2. Diese erscheinen in einzelnen Stücken in Gross-Octav regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die sammtlichen zu einem Kalenderjahre gehörigen Stücke bilden vorläufig ein Band mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke erhalten vorseitlich eine durch den Band ohne Unterschied der Kategorie der Sitzungen fortlaufende römische Ordinalzahl, die nach dem Ende des Jahres in alphabetisch-mathematischer Classe allmählich zerfällt, die über Sitzungen der philosophisch-historischen Classe angeordnete Nummern.

§ 2

1. Jeden Sitzungsbericht eröffnet eine Übersicht über die in der Sitzung vorgetragenen wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zu Veröffentlichung geeigneten geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen die den Sitzungsberichten überwissenen wissenschaftlichen Arbeiten, und zwar in der Regel zuerst die in der Sitzung, zu der das Stück gehört druckfertig übergebenen, dann die, welche in früheren Sitzungen mitgetheilt, in den zu diesen Sitzungen gehörigen Stücken nicht erschienen konnten.

§ 4

2. Das Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften wird vierteljährlich ausgegeben.

§ 28

1. Die zu Annahme in die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung druckfertig vorgelegt werden. Abwesende Mitglieder, sowie alle Nichtmitglieder, haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörenden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen. Einserlungen auswärtsiger oder correspondirender Mitglieder, welche direct bei der Gesamtkademie oder bei einer der Classen eingehen, hat der vorsitzende Secretär selber oder durch ein anderes Mitglied zum Vortrag zu bringen. Mittheilungen, deren Verfasser die Akademie nicht angehört, hat er einem zunächst geeigneten akademischen Mitgliede zu überweisen.

Unter allen Umständen hat die Gesamtkademie oder die Classe die Annahme der Mittheilung in die akademischen Schriften ordnungsmässig zu beschliessen.

§ 6

2. Der Umfang der Mittheilung darf 32 Seiten in Octav, in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte nicht übersteigen. Mittheilungen von Verfassern, welche der Akademie nicht angehören, sind auf die Hälfte dieses Umfangs beschränkt. Überschriften dieser Grenzen ist voranzusetzen. Die Zustimmung der Gesamtkademie oder der betreffenden Classe genügt.

3. Angelegenheiten, welche in die Texte einzuschaltender Hefen, Tafeln, oder Abbildungen aufzunehmen

Nothwendiges beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst begonnen, wenn die Stücke der in den Text einzuschaltenden Holzschutte fertig sind und von besonders beizugebenden Tafeln die volle erforderliche Auflage eingeholt ist.

§ 7

Eine für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes anderweitig, sei es auch nur auszugsweise oder auch in weiterer Ausführung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer aufgenommenen wissenschaftlichen Mittheilung diese anderweitig früher zu veröffentlichen beabsichtigt, als ihm dies gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtkademie oder der betreffenden Classe.

§ 8

3. Auswärts werden Correcturen nur auf besonderes Verlangen verschickt. Die Verfasser verzichten damit auf Erscheinen ihrer Mittheilungen nach acht Tagen.

§ 9

1. Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abgedruckt in der Weise publizirt werden, dass dieselben mit Sondertitel und fortlaufender Paginirung versehen und mit besonderem Verkaufspreis in den Buchhandel gebracht werden.

§ 11

1. Jeder Verfasser einer unter den „Wissenschaftlichen Mittheilungen“ abgedruckten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Sonderabdrücke mit einem Umschlag, auf welchem der Titel der Arbeit wiederholt wird.

2. Dem Verfasser steht frei, auf seine Kosten weitere gleiche Sonderabdrücke bis zur Zahl von noch zweihundert zu unentgeltlicher eigener Vertheilung abdrucken zu lassen, sofern er hiervon rechtzeitig dem redigirenden Secretär Anzeige gemacht hat.

§ 5

Den Bericht über jede einzelne Sitzung stellt der Secretär zusammen, welcher darin den Vorsitz hatte. Derselbe Secretär führt die Oberaufsicht über die Redaction und den Druck der in dem gleichen Stück erscheinenden wissenschaftlichen Mittheilungen. Der redigirende Secretär heisst er der redigirende Secretär.

§ 10

3. Die Mittheilungen der Sitzungsberichte sind für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

XIV.

12. März 1896.

123456789

BERLIN 1896.
VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN

XV. XVI.

19. März 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION GELEGE, G. RUDOLPH

Anzeige.

Mit dem Decemberteil des Jahrganges 1881 haben die »Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften« zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle »Sitzungsberichte« getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten:

Auszug aus dem Reglement für die Redaction der Sitzungsberichte.

Die Sitzungsberichte der Akademie werden regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung der Akademie in einem kleinen Format gedruckt und erscheinen in einem Band mit 12 bis 16 Seiten. Die einzelnen Stücke erscheinen in 10 bis 12 Hefen. Die Redaction und Correctur der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Schneidwerk besorgt werden. Der Satz einer Mittheilung wird nicht corrigirt, wenn die Stücke für die Druckerei zusammengeordnet sind und von dem Correspondenten die nöthigen Vorarbeiten vollständig sind. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

§ 7.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

§ 8.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

§ 9.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

§ 10.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

§ 11.

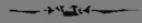
Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

§ 12.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.

Die Redaction der Sitzungsberichte ist dem Correspondenten zu überlassen. Die Druckkosten werden von der Akademie auf dem Wege der Cassen-Entlastung durch die Mitglieder der Akademie getragen.



SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN

XVII.

26. MÄRZ 1896.

1896

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberhefte des Jahrganges 1881 haben die »Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften« zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle »Sitzungsberichte« getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der »Sitzungsberichte«.)

§ 1

2. Diese Sitzungsberichte erscheinen in dreissig bis vierzig regelmässigen Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die Sammlungen zu einem Kalenderjahre (gehörige Stücke) bilden vorläufig einen Band mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke erhalten ausserdem eine durch den Band ohne Unterschied der Kategorien der Sitzungen verlaufende römische Ordnungszahl, und zwar die Berichte für die Sitzungen der physikalisch-mathematischen Classe allmählig gerade, die über Sitzungen der philosophisch-historischen Classe unter der Nummer.

§ 2

1. Jeder Sitzungsbericht eröffnet eine Übersicht über die in der Sitzung vorgetragene wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zur Veröffentlichung geeigneten geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen die den Sitzungsberichten übergebenen wissenschaftlichen Arbeiten, und zwar in der Regel zuerst die in der Sitzung, zu der das Stück gehört, druckfertig übergebenen, dann die, welche in früheren Sitzungen mitgetheilt, in den zu diesen Sitzungen gehörigen Stücken nicht erschienen konnten.

§ 3

2. Das Verzeichniss der eingegangenen Druckschriften wird vertheilungsfähig ausgegeben.

§ 28

1. Die zu Artikel 10 des Sitzungsberichts bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung druckfertig vorgelegt werden. Abwesende Mitglieder, sowie alle Nichtmitglieder, haben hierzu die Vermittlung eines ihrem Fache angehörigen ordentlichen Mitgliedes zu benutzen. Einsendungen auswärtiger oder correspondirender Mitglieder, welche direct bei der Gesamtakademie oder bei einer der Classen eingehen, nur der vorsitzende Secretair selber oder durch ein anderes Mitglied zum Vortrage zu bringen. Mittheilungen von Verfassern der Akademie nicht angehörigen, hat er ihnen, zunächst geeignet sehnender Mitglieder zu überweisen.

Vor allen Umständen, nur die Gesamtakademie oder die Classe die Annahme der Mittheilung in die akademischen Sitzungen zu beschliessen.

§ 4

2. Die Mittheilung der Mathematik darf 32 Seiten in Octav in der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte nicht überschreiten. Mittheilungen von Verfassern, welche der Akademie nicht angehören, sind auf die Hälfte dieses Umfangs beschränkt. Uebersetzung dieser Grenzen ist nur, wenn es drucktechnische Verhältnisse erfordern, bei der philologischen Classe statthaft.

凡屬科學、文學、藝術、歷史、地理、語言、文字、及一切學術之研究，其報告之文，均須於本會之會議中提出。其報告之文，其篇幅不得超過三十二頁。凡屬科學、文學、藝術、歷史、地理、語言、文字、及一切學術之研究，其報告之文，其篇幅不得超過三十二頁。

Nothwendiges beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst begonnen, wenn die Stücke der in den Text einzuschaltenden Holzschneide fertig sind und von besonders beizugebender Tafel die volle erforderliche Auflage eingeheftet ist.

§ 7

Eine für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes anderweitig, sei es auch nur auszugsweise oder auch in weiterer Ausdehnung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer aufgenommenen wissenschaftlichen Mittheilung diese anderswo früher zu veröffentlichen beabsichtigt, als ihm das gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtakademie oder der betreffenden Classe.

§ 8

3. Auswärts werden Correcturen nur auf besonderes Verlangen verschickt. Die Verfasser verzichten damit auf Ersehen der Mittheilungen nach acht Tagen.

§ 9

1. Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte kommt bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abge sondert in der Weise publicirt werden, dass dieselben mit Sonderdruck und fortlaufender Paginirung versehen und mit besondern Verkaufspreis in den Buchhandel gebracht werden.

§ 11

1. Jeder Verfasser einer unter den Wissenschaftlichen Mittheilungen abgedruckten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Sonderabdrücke mit einem Umschlag, auf welchen der Titel der Arbeit wiederholt wird.

2. Dem Verfasser stellt frei, auf seine Kosten, weitere drucktechnische Sonderabdrücke bis zum Zahl von neun zuwandeln, zu unentgeltlicher eigener Verfügung anzuhaken zu lassen, sofern er hiervon rechtzeitig dem redigirenden Secretair Anzeige gemacht hat.

§ 5

Der Bericht über jede einzelne Sitzung stellt der Secretair zusammen, welcher dann der Vorsitzende derselben Secretair führt. Die Oberaufsicht über die Redaction und den Druck der in dem gegebenen Stück erscheinenden wissenschaftlichen Arbeiten, in dieser Eigenschaft heisst er der redigirende Secretair.

§ 29

1. Der redigirende Secretair ist für den Inhalt des gesammelten Hefts der Sitzungsberichte verantwortlich. Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN

XVIII. XIX.

9. APRIL 1896.

2. 4. 1896

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN

XX.

16. April 1896.

III 1 1 VCL 1 11

1896

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

N. COMMISSION-BELEGGE REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberhefte des Jahrganges 1881 haben die «Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften» zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle «Sitzungsberichte» getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der «Sitzungsberichte».)

§ 1.

1. Diese erscheinen in einzelnen Stücken in Grössen regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die Summe der zu einem Kalenderjahr gehörenden Stücke bildet vorläufig ein Band mit fortlaufender Paginirung. Die einzelnen Stücke erheben, ausserdem eine durch den Band ohne Unterschied der Kategorien der Sitzungen fortlaufende Ordnungsnummer, und zwar die Beiräte in der Sitzungen, der physikalisch-mathematischen Classe allemal gerade, die übrigen Sitzungen der philosophisch-historischen Classe in gerade Nummern.

§ 2.

1. Jeden Sitzungsbericht enthält eine Übersetzung über ihn in der Sitzung vorgelagerten wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zu Veröffentlichung gelangten geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen, bei jeder Sitzungsberichte, diejenigen wesentlichen wissenschaftlichen Arbeiten, und zwar in der Regel zuerst die in der Sitzung zu dem des Stück gedruckt druckfertig übergebenen, dann die, welche zu folgenden Sitzungen mitgetheilt, in den zu diesen Sitzungen gehörigen Stücken nicht erschienen konnten.

§ 3.

2. Das Verzeichniss der mitzutheilenden Druckarbeiten wird vierteljährlich ausgegeben.

§ 4.

1. Die zu Aufnahme in die Sitzungsberichte bestimmte Mittheilung muss in einer akademischen Sitzung druckfertig vorgelesen werden. Abwesende Mitglieder, sowie alle Nichtmitglieder, haben hierzu die Vermittelung eines ihrem Fache angehörnden ordentlichen Mitgliedes zu benutzen. Einsendungen auswärtiger oder korrespondirender Mitglieder, welche direct bei der Gesamtsammlung oder bei einer der Classen eingehen, nur der vorstehende Secretar selber oder durch ein anderes Mitglied zum Vortrag zu bringen. Mittheilungen, deren Verfasser der Akademie nicht angehört, dürfen einem Mitgliede der Akademie übergeben werden, wenn derselbe die Mittheilung in die Sitzungsberichte zu veröffentlichen wünscht.

2. In allen Umständen, wo die Gesamtsammlung oder die Classe die Aufnahme der Mittheilung in die Sitzungsberichte zu beschließen hat, ist zu entscheiden.

§ 5.

2. Der Vortrag der Mittheilung setzt 32 Seiten in Grösse der gewöhnlichen Schrift der Sitzungsberichte voraus. Der Vortrag von Verfassern, welche dem Akademie-Reglement zufolge nicht Mitglied der Akademie sind, darf nur in Ausnahmefällen, wenn die wissenschaftliche Wichtigkeit der Sache dies erfordert, auf ein längeres Verweilen in der Sitzung zu beschließen ist.

3. Auf dem Vortrag der Mittheilung ist die Redezeit

Notwendiges beschränkt werden. Der Sitz einer Mittheilung wird erst beendigt, wenn die Stücke der in den Text einzuschaltenden Holzschmitten fertig sind und von besonders beizugebenden Täfelchen die volle erforderliche Auflage angefertigt ist.

§ 7.

Eine für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Veröffentlichung des betreffenden Stückes anderweitig, sei es auch nur auszugsweise oder auch in weiterer Ausföhrung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein, oder werden. Wenn der Verfasser einer solchen wissenschaftlichen Mittheilung diese anderweitig zu veröffentlichen beabsichtigt, so ihm dies gesetzlich zusteht, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtsammlung oder der betreffenden Classe.

§ 8.

3. Auswärts werden Correcturen nur auf besonderes Verlangen versandt. Die Verfasser verzichten damit auf Ersehenen ihrer Mittheilungen nach zehn Tagen.

§ 9.

1. Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abgesondert in der Weise publizirt werden, dass dieselben mit Separatbild und fortlaufender Paginirung versehen und mit besonderem Verkaufspreis in den Buchhandel gebracht werden.

§ 11.

1. Jeder Verfasser einer unter den «Wissenschaftlichen Mittheilungen» angebrachten Arbeit erhält unentgeltlich fünfzig Sonderabdrücke mit einem Umschlag, auf welchem der Titel der Arbeit wiederholt wird.

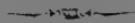
2. Der Verfasser stellt frei, auf seine Kosten weitere gleiche Sonderabdrücke bis zur Zahl von noch zweihundert zu monatlicher eigener Vertheilung abgeben zu lassen, sofern er hiervon zeitlich dem redigirenden Secretar Anzeige gemacht hat.

§ 5.

Der Beirät über jede einzelne Sitzung stellt der Secretar zusammen, welcher dann bei Vorstz hatte. Derselbe Secretar führt die Oberaufsicht über die Redaction und den Druck der in dem gegebenen Stück erscheinenden wissenschaftlichen Arbeiten; in dieser Eigenschaft besitzt er die redigirende Secretur.

§ 20.

1. Der redigirende Secretar ist für den Inhalt des gesetzlich in Inhalt der Sitzungsberichte verantwortlich. Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN

XXI. XXII.

23. April 1896.

VERMISCHT

1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG MEYER

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

XXIII.

30. April 1896.

W. Engelmann

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION LEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberteil des Jahrganges 1881 haben die Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle Sitzungsberichte getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

Verstärkung des Inhalts der Sitzungsberichte.

§ 1.

Die Sitzungsberichte der Akademie werden Grundsätzlich regelmässig Donnerstags nach Tage nach jeder Sitzung. Die sämtlichen zu einem Kalenderjahre gehörigen Monatsberichte sind in dem Kalenderjahre, in welchem die Sitzungen abgehalten worden sind, vollständig zu erscheinen. Der Inhalt der Sitzungsberichte der Akademie ist Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 2.

In jedem Sitzungsberichte ist eine Übersicht über den Inhalt der Sitzung anzugeben, woselbst die in der Sitzung gehaltenen Vorträge, die in der Sitzung gehaltenen Vorträge, die in der Sitzung gehaltenen Vorträge.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 3.

Das Verzeichniss der eingereichten Druckarbeiten wird monatlich in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 4.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 5.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 6.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 7.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 8.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 9.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 10.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.

§ 11.

Die in der Sitzung gehaltenen Vorträge sind in dem Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften, in dem Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN

XXIV. XXV.

7. Mai 1896.

MIT TAFEL IV.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberheft des Jahrganges 1881 haben die »Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften« zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle »Sitzungsberichte« getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten.

(Auszug aus dem Reglement für die Redaction der »Sitzungsberichte«.)

§ 1.

Die Sitzungsberichte erscheinen in einzelnen Stücken, in Gross-Octav, regelmässig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die sämtlichen zu einem Kalenderjahre gehörenden Stücke bilden ein Band, und sind veränderlicher Pagineung. Die einzelnen Stücke erhalten dasselbe eine durch den Band ohne Unterschied der Heftzahl, welche die Sitzungen in alphabetischer, historische, geographischer, philologischer, juristischer, medicinischer, physikalischer, mathematischer Klasse, und die über die Sitzungen in alphabetischer, geographischer, juristischer, medicinischer, physikalischer, mathematischer Klasse abgehandelt sind, durch die Nummern.

§ 2.

1. Jede Sitzungsbuchst eröffnet eine Übersicht über die in der Sitzung vorgetragenen wissenschaftlichen Mittheilungen und über die zur Veröffentlichung geeigneten geschäftlichen Angelegenheiten.

2. Darauf folgen die den Sitzungsberichten übernehmenden wissenschaftlichen Mittheilungen, und zwar in der Regel zuerst, beginnend mit der Sitzung, zu der das Stück gehört, denjenigen Mittheilungen, welche in früheren Sitzungen abgehandelt sind, und zu dessen Sitzungen gehörenden Stücken, nicht erschienen konnten.

§ 3.

Die Mittheilungen sind in deutscher Sprache abzufassen, und werden vierfach abgedruckt.

§ 4.

1. Die Mittheilungen sind in der Sitzungsbuchstabe druckfertig vorzulegen. Abwesende Mitglieder, sowie auch Mitglieder, deren Abwesenheit durch Krankheit eines ihrer Freunde angeführt werden, ordnen dem Mitgliede zu, das ihnen die Mittheilung abzugeben hat, und dessen Namen auf dem Sitzungsprotokoll zu verzeichnen. Die Mittheilungen sind dem Vorsitzenden oder dem Leiter der Sitzung anzugeben, für den vorzulesende Segmente derselben, durch ein anderes Mitglied, zum Vortrag zu bringen. Die Mittheilungen sind dem Vorsitzenden oder dem Leiter der Sitzung anzugeben, für den vorzulesende Segmente derselben, durch ein anderes Mitglied, zum Vortrag zu bringen.

2. Die Mittheilungen sind dem Vorsitzenden oder dem Leiter der Sitzung anzugeben, für den vorzulesende Segmente derselben, durch ein anderes Mitglied, zum Vortrag zu bringen.

§ 5.

1. Die Mittheilungen sind dem Vorsitzenden oder dem Leiter der Sitzung anzugeben, für den vorzulesende Segmente derselben, durch ein anderes Mitglied, zum Vortrag zu bringen.

2. Die Mittheilungen sind dem Vorsitzenden oder dem Leiter der Sitzung anzugeben, für den vorzulesende Segmente derselben, durch ein anderes Mitglied, zum Vortrag zu bringen.

Nöthigenfalls beschränkt werden. Der Satz einer Mittheilung wird erst begonnen, wenn die Stücke der in den Text einzuschaltenden Holztafel fertig sind und von besonders bezeichnender Tafeln die volle erforderliche Auflage eingeleiert ist.

§ 7.

Eine für die Sitzungsberichte bestimmte wissenschaftliche Mittheilung darf in keinem Falle vor der Ausgabe des betreffenden Stückes abdrucken, sei es auch nur auszugsweise oder auch in weiterer Ausführung, in deutscher Sprache veröffentlicht sein oder werden. Wenn der Verfasser einer aufgenommenen wissenschaftlichen Mittheilung diese Antwort früher zu veröffentlichten beabsichtigt, so ist ihm dies gesetzlich zustehend, bedarf er dazu der Einwilligung der Gesamtkademie der der betreffenden Klasse.

§ 8.

3. Auswärts werden Conjecturen nur auf beschränktes Verlangen verschickt. Die Verfasser verzichten damit auf Ersehen ihrer Mittheilungen nach weit Tagen.

§ 9.

1. Neben der vollständigen Ausgabe der Sitzungsberichte können bestimmte Kategorien wissenschaftlicher Mittheilungen auch abgedruckt in der Weise publiziert werden, dass dieselben mit Separat und fortlaufender Pagineung versehen und mit beschränktem Verkaufspreis in den Buchhandel gebracht werden.

§ 11.

1. Jeder Verfasser einer unter den »Wissenschaftlichen Mittheilungen« abgedruckten Arbeit erhält mündlich fünfzig Separatdrucke mit einem Umschlag, auf welchem der Titel der Arbeit wiederholt wird.

2. Dem Verfasser steht frei, auf seine Kosten weitere gleiche Separatdrucke bis zur Zahl von fünf, zehnwendert oder mehr, jedoch nicht mehr als fünfzig, zu lassen. Die Herstellungskosten dieser Separatdrucke sind dem Verfasser zu bezahlen.

§ 12.

1. Die Mittheilungen sind dem Vorsitzenden oder dem Leiter der Sitzung anzugeben, für den vorzulesende Segmente derselben, durch ein anderes Mitglied, zum Vortrag zu bringen.

§ 13.

1. Der vollständige Satz der Sitzungsberichte ist für den Inhalt gesetzlich dem Leiter der Sitzungsberichte verantwortlich. Für alle übrigen Theile derselben sind nach jeder Richtung nur die Verfasser verantwortlich.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN

XXVI.

21. Mai 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

XXVII. XXVIII.

4. Juni 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI G. O. G. REIMER

SITZUNGSBERICHTE

DER

KÖNIGLICH PREUSSISCHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN

XXIX.

11. Juni 1896.

Handwritten signature

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIHER

SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
ZU BERLIN.

XXX. XXXI.

18. JUNI 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

Anzeige.

Mit dem Decemberhefte des Jahrganges 1881 haben die »Monatsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften« zu erscheinen aufgehört, und es sind an deren Stelle »Sitzungsberichte« getreten, für welche unter anderen folgende Bestimmungen gelten

Auszug aus dem Reglement für die Redaction der »Sitzungsberichte«.

§ 1.

Die Sitzungen der Akademie finden regelmäßig Donnerstags acht Tage nach jeder Sitzung. Die Sitzungen zu einem Kalenderjahre sind in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet. Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 2.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 3.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 4.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 5.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 6.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 7.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 8.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 9.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 10.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.

§ 11.

Die Redaction der »Sitzungsberichte« ist in der Regel 12mal zu veranstalten. Die Sitzungen sind öffentlich. Die Redaction der »Sitzungsberichte« wird durch den Bibliothekar der Akademie geleitet.



SITZUNGSBERICHTE
DER
KÖNIGLICH PREUSSISCHEN
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

ZU BERLIN.

XXXII.

25. Juni 1896.

BERLIN 1896.

VERLAG DER KÖNIGLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI GEORG REIMER

VERZEICHNISS DER «WISSENSCHAFTLICHEN MITTHEILUNGEN»

zu St. XXXII.

Seite

FROHMANN: Über Beziehungen zwischen der Primordiale <i>Amosia gigas</i> des Koraos und der Sub- schichten seiner Gänge	689
DAMM: Die Verbreitung der Thiere auf hoher See	705
HELSCHLEID: Zur <i>Libinia</i> I. 7-11	715
VAHLÉN: Über <i>Leptostichus</i> und <i>Leptostichus</i>	717
Adresse an Prof. KELLER zu seinem 70. Geburtstag	729

ABHANDLUNGEN DER AKADEMIE

aus den Jahren 1894, 1895, 1896.

EXNER: Über die Gliederung der Vegetation Usambars und der angrenzenden Gebiete	H 170
DEMMER: Über Leben und Schriften des Manches, Theoderichs von Amorsfeld	2 —
SCHULZE: Hexactinelliden des Indische Ozeans. I. Die Hyalommaten	9, —
DAMM: Die Plesiosaurier der südwestlichen Kreideformation	6, —
VIRCHOW: Über die culturgeschichtliche Stellung des Keniaos	6, 50
SACHAU: Skizze des Fethelich-Dilekts von Meis	5, —
SCHULZE: Hexactinelliden des indischen Ozeans. II. Die Hexasteripora	9, 50
WEINMOLD: Zur Geschichte des hebräischen Rechts	2, —
SCHNEIDER und HIRAYAMA: Photographische Aufnahme Frankfurtersees. Vergleichung mit dem Frankfurtersee	H 150
HEYMONS: Die Segmentierung des Fischkörpers	2, —
KALBFLEISCH: Die Neuplatonische Fälschung dem Genetizgeschichtener Schrift <i>Περὶ Γένεως τῆς τοῦ τοῦ ἑαυτοῦ τοῦ τοῦ</i>	6, 50
SIESE: Westruessische Studien	5, 50







BRITISH INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01298 9463