



ZEI  
8520  
1a

Bound 1942

HARVARD UNIVERSITY

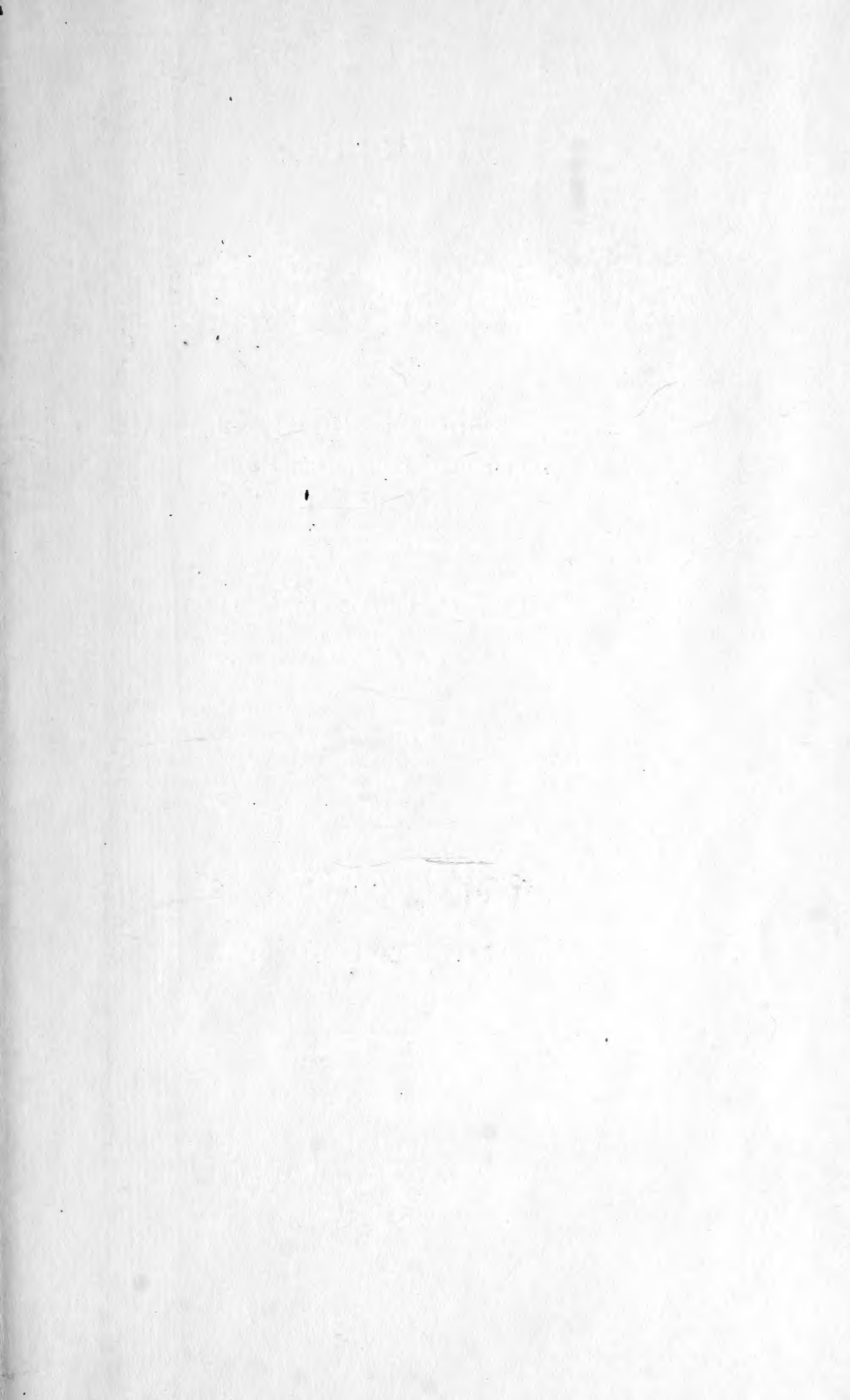


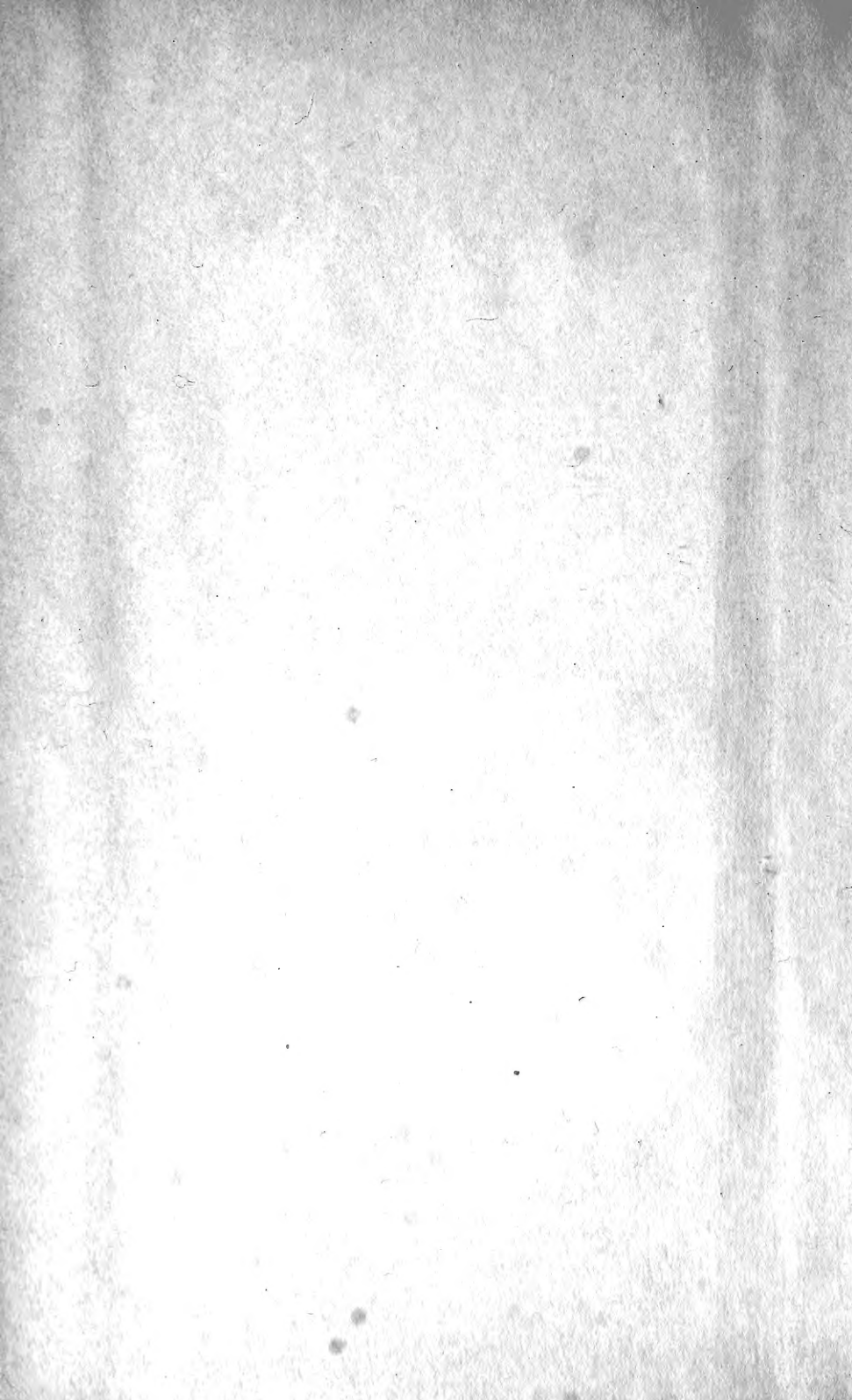
LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

5565  
Exchange







FEB 8 1927

Zeitschrift  
für  
**Naturwissenschaften**

---

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins  
für Sachsen und Thüringen  
zu Halle a. S.

unter Mitwirkung von

Geh.-Rat Prof. Dr. Freiherrn **von Fritsch**  
Geh.-Rat Prof. Dr. **E. Schmidt** und Prof. Dr. **W. Zopf**

herausgegeben

von

**Dr. G. Brandes**

Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des Zoologischen Gartens  
zu Halle

---

**77. Band 1904**

(Fünfte Folge, Sechzehnter Band)

---

Mit 4 Tafeln und 30 Figuren im Texte

---

Stuttgart  
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung  
(E. Naegele)  
1904



## Inhalt des 77. Bandes.

### I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Compter, Dr. G., Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda. Mit einer geologischen Karte. (Taf. III) und 8 Figuren im Texte . . . . .	81
Gittel, Dr. W., Über die Einwirkung von Hydroxylamin auf Dimethylhydroresorcin (mit 1 Figur) . . . . .	145
Goldfuß, Otto, Nachtrag zur Binnenmollusken-Fauna Mittel-Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweigs und der angrenzenden Landesteile . . . . .	231
Haase, E., Kann der Porphyre von Schwertz als die Urform der hallischen Porphyre betrachtet werden? . . . . .	345
Heinrich, Dr. Hans, Über den Schlundkopf einiger dibranchiater Cephalopoden. Eine vergleichende Studie. Mit 2 Tafeln (Taf. I u. II) und 16 Figuren im Texte. . . . .	1
Picard, Karl, Ueber eine neue Ophrys-Form mit 1 Tafel (Taf. IV)	359
Riehm, E., Beobachtungen an isolierten Blättern mit 4 Figuren.	311
Schulz, Dr. August, Die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit . . . . .	41
— — —, Über die Anzahl der Samen in der Hülse von <i>Astragalus danicus</i> Retz. und die Geschichte dieser Art . . .	385
Schulze, Dr. Erwin, Fauna Hercynica. Batrachia . . . . .	199
— — —, Index Thalianus. Verzeichnis der in J. Thals Sylva Hercynica (1588) erwähnten Pflanzen . . . . .	399
Wachter, Dr., Reale Schöpfungsperspektive . . . . .	175
Wüst, Privatdozent Dr. Ewald, Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistozäne Flusablagerungen im unteren Unstrutgebiete . . . . .	71

## II. Kleinere Mitteilungen.

Tabellarische Darstellung der Veränderung einer Vollmilch durch Wasserzusatz oder Entrahmung oder beides zugleich (Prof. Baumert) . . . . .	118
— Die Anwendung flüssiger Luft zur Erzeugung hoher Vakua (mit 1 Fig.) (E. Erdmann) . . . . .	121
— Der physiologische Tod bei den Protozoen (W. Schoenichen). . . . .	128
Dem Andenken an Clemens Winkler (Dr. E. Erdmann). . . . .	365
— Conspectus classium et ordinum animalium (Erw. Schulze) . . . . .	371
— Neue Fnde diluvialer Tierreste vom Seveckenberge bei Quedlinburg (Prof. Dr. Nehring) . . . . .	373
— Tropidonotus tessellatus in unserem Vereinsgebiet . . . . .	375

## III. Litteratur-Besprechungen.

Ahrens, Sammlung chemischer und chemisch technischer Vorträge . . . . .	136
— Das Gährungsproblem . . . . .	136
Auerbach-Gray, Lehrbuch der Physik. 1. Band. Allgemeine und spezielle Mechanik . . . . .	132
Aus der Natur, Zeitschrift . . . . .	386
Backhuis-Roozeboom, Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre . . . . .	133
Beck von Mannagetta, Grundriß der Naturgeschichte des Pflanzenreiches . . . . .	471
Braun, Zoologische Annalen . . . . .	479
Classen, A. Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie . . . . .	133
—, F. Theorie der Elektrizität und des Magnetismus . . . . .	133
Cloeren, Ausgewählte Methoden der analyt. Chemie . . . . .	133
Esser, Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht . . . . .	139
Fenkner-Schaik, Wellenlehre und Schall . . . . .	132
Ferchland, Grundriß der reinen und angewandten Elektrochemie . . . . .	379
Frick, Physikalische Technik . . . . .	378
Frisch, Zeitschrift für Lehrmittelwesen etc. . . . .	390
Gray, Lehrbuch der Physik . . . . .	132
Haas, Der Vulkan, die Natur u. d. Wesen der Feuerberge . . . . .	144
Heumann, Anleitung zum Experimentieren (Chemie) . . . . .	136
Hinrichsen, Über den gegenwärtigen Stand der Valenzlehre . . . . .	136
Hoff van't, 8 Vorträge über physikal. Chemie . . . . .	135
Kearton, Tierleben in freier Natur . . . . .	476
Keller, Naturgeschichte der Haustiere . . . . .	382
Kienitz-Gerloff, Bakterien und Hefen . . . . .	138
Kiesling, Anleitung zum Photographieren frei lebender Tiere . . . . .	478
Kränzlin-Müller, Abbildung der Orchideen Deutschlands . . . . .	376
Kühling, Heumann's Anleitung zum Experimentieren (Chemie) . . . . .	136

	Seite
Kühn, Reychler's Physikal.-Chemische Theorien . . . . .	135
Landois, Das Studium der Zoologie . . . . .	383
Landsberg-Schmeil-Schmidt, Natur und Schule . . . . .	142
Langer, Grundris der Physik . . . . .	138
Meerwarth, Photographische Naturstudien . . . . .	476
Meyer, Die Naturkräfte . . . . .	131
Müller-Kränzlin, Abbildung der Orchideen Deutschlands . . . . .	376
Müller-Kearton, Tierleben in freier Natur . . . . .	477
Natur und Schule, 2. Band . . . . .	142
Nietzki, Entwicklungsgeschichte der künstlichen organischen Farbstoffe . . . . .	136
Panten, Bau und Leben der Pflanzen . . . . .	137
Reychler, Physikalisch-Chemische Theorien . . . . .	135
Rühlmann, Scherlings Grundris der Experimentalphysik . . . . .	377
Schaik, Wellenlehre und Schall . . . . .	132
Scherling, Grundris der Experimentalphysik . . . . .	377
Schillings, Mit Blitzlicht und Büchse . . . . .	387
Schmeil-Landsberg-Schmidt, Natur und Schule . . . . .	142
Schmidt-Landsberg-Schmeil, Natur und Schule . . . . .	142
Schmidt, Über den Einfluß d. Kernsubstitution auf die Reak- tionsfähigkeit aromatischer Verbindungen . . . . .	136
Schoenichen, Zoologische Schemabilder . . . . .	143
—, Aus der Natur . . . . .	386
Siegrist, Chemische Affinität und Energieprinzip . . . . .	136
Stark, Dissoziierung u. Umwandlung chemischer Atome . . . . .	134
Wernicke, Lehrbuch der Mechanik . . . . .	381
Wolterstorff, Fauna der Tucherer Heide . . . . .	388
Zeitschrift für Lehrmittelwesen u. pädagogische Literatur . . . . .	390
Ziegler, Die wahre Einheit v. Religion u. Wissenschaft . . . . .	140
Zobel, Verzeichnis d. im Anhalt beobachteten Phanerogamen . . . . .	385
Zoologische Annalen . . . . .	479

NB. Die Seitenzahlen der Abhandlung von Dr. Riehm sind verdruckt, statt 282—314  
muss es heissen 312—334.



FEB 8 1927

77. Band (1904).

1. u. 2. Heft.

28. September 1904.

5565

Zeitschrift

für

# Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins  
für Sachsen und Thüringen  
zu Halle a. S.

unter Mitwirkung von

Geh.-Rat Prof. Dr. Freiherrn von Fritsch

Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. W. Zopf

herausgegeben

von

**Dr. G. Brandes**

Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens  
zu Halle a. S.

Mit 3 Tafeln und 25 Figuren im Texte

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften

Preis des Bandes 12 Mark

Vereinsausgabe



Stuttgart

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung

(E. Naegele)

1904

# Inhalt.

## I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Compter, Dr. G., Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda. Mit einer geologischen Karte (Taf. III) und 8 Figuren im Texte . . . . .	81
Heinrich, Dr. Hans, Über den Schlundkopf einiger dibranchiater Cephalopoden. Eine vergleichende Studie. Mit 2 Tafeln (Taf. I und II) und 16 Figuren im Texte . . . . .	1
Schulz, Dr. August, Die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit . . . . .	41
Wüst, Dr. Ewald, Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistozäne Flusablagerungen im unteren Unstrutgebiete . . . . .	71

## II. Kleinere Mitteilungen.

Tabellarische Darstellung der Veränderung einer Vollmilch durch Wasserzusatz oder Enträhmung oder beides zugleich (Prof. Baumert). S. 118. — Die Anwendung flüssiger Luft zur Erzeugung hoher Vakua (mit 1 Fig.) (E. Erdmann). S. 121. — Der physiologische Tod bei den Protozoen (W. Schoenichen). S. 128.

III. Literatur-Besprechungen . . . . .	131
--	-----



# Über den Schlundkopf einiger dibranchiaten Cephalopoden

Eine vergleichende Studie

von

Dr. Hans Heinrich

praktischer Zahnarzt in Leipzig.

Mit 2 Tafeln und 16 Figuren im Text.

In den zahlreichen Arbeiten, welche die Literatur über Cephalopoden uns bietet, sind auch die Mundorgane eingehend berücksichtigt worden. So hat schon SWAMMERDAM<sup>1)</sup> die Mundteile von *Sepia* untersucht, Zunge und Kiefer derselben beschrieben und auch abgebildet. Desgleichen beschäftigen sich die Arbeiten von SAVIGNY<sup>2)</sup> und FÉRUSSAC<sup>3)</sup> mit den Zungen der bekannten Arten der Cephalopoden. In neuerer Zeit sind es TROSCHEL<sup>4)</sup>, SEMPER<sup>5)</sup>, RÖSSLER<sup>6)</sup> und ROTTMANN<sup>7)</sup>, die den Mundteilen dieser Mollusken besondere Aufmerksamkeit geschenkt haben.

Hauptsächlich nehmen diese Untersuchungen Bezug auf

1) Bibel d. Natur. Leipzig 1752, S. 348.

2) Description de l'Égypte. Cephalopodes Pl. I. Fig. 1 C.

3) Histoire naturelle générale et particulière des Mollusques. Cephalopodes acétabulifères.

4) Über die Mundteile der Cephalopoden, Archiv f. Naturgeschichte, Bd. I, Berlin 1853.

5) Zum feineren Bau der Molluskenzunge, Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie, Bd. IX, 1858.

6) Bildung der Radula bei den cephalophoren Mollusken, Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. XLI, 1885.

7) Über die embryonale Entwicklung der Radula bei Cephalopoden, Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. LXX, 1901.

den Bau und die Anordnung der Radulaplatten oder auf den Bildungsprozess der letzteren.<sup>1)</sup>

So kommt TROSCHEL (S. 5) kurz auf den Bau der Zunge von *Octopus* und *Sepia* zu sprechen, wendet sich aber, da nach seiner Ansicht zur Unterscheidung der verschiedenen Gattungen die Anordnung der Muskulatur nicht genügend Anhalt bot, einer genaueren Untersuchung der Radulaplatten zu, welche dem Zwecke seiner Arbeit, — eine Unterscheidung der verschiedenen Cephalopodenarten in den Mundteilen zu finden, — markantere Punkte darboten.

Die Arbeit SEMPERs gibt mehr Aufschluss über die Histologie der Zunge.

RÖSSLER konnte nur bei den Pulmonaten und Prosobranchiern Untersuchungen über den Verlauf der Muskeln in den Mundteilen anstellen, da das ihm zur Verfügung stehende Material von *Octopus* zur Feststellung des Zahnbildungsprozesses verbraucht wurde. Nirgends war in der Literatur aber ein erschöpfendes Eingehen auf das Muskelsystem des Mundapparates oder Schlundkopfes der Cephalopoden zu finden und namentlich war der motorische Apparat der Radula noch gar nicht beschrieben worden, Daher soll vorliegende Arbeit diese Lücke auszufüllen versuchen.

Meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor CHUN verdanke ich die Anregung zu dieser Arbeit, und ich will nicht verfehlen, ihm an dieser Stelle für die mir hierbei zu teil gewordene Unterstützung und namentlich für die Bemühungen bei der Zusammenstellung der sehr verstreuten Literatur meinen verbindlichsten Dank abzustatten.

### Historisches.

Die ersten Abhandlungen, die eine eingehende Beschreibung der gesamten Muskulatur der Cephalopoden liefern,

<sup>1)</sup> Hier will ich bemerken, dass der in den früheren Abhandlungen gebrauchte Ausdruck „Zunge“ allgemein jetzt der Bezeichnung Radula Platz gemacht hat und in den neueren Arbeiten unter „Zunge“ nur der motorische, die Radula oder Reibmembran in Bewegung setzende, muskulöse Apparat verstanden wird.

stammen von OWEN<sup>1)</sup>, CUVIER<sup>2)</sup> und BLAINVILLE.<sup>3)</sup> Namentlich ist von ihnen *Octopus* ausführlich behandelt. Doch können solche Abhandlungen, welche die vollständige Anatomie der damals bekannten Cephalopoden geben wollen, der Beschreibung eines Organs, — welches erschöpfend zu untersuchen überdies noch technische Schwierigkeiten bietet, — einen nicht so breiten Raum gönnen.

So finden wir bei OWEN (S. 532, Fig. 218) zwar die Abbildung eines medianen Längsschnittes durch den Schlundkopf von *Onychoteuthis* und (S. 531, Fig. 217) die Abbildung der Kiefer von *Nautilus*, jedoch kann nur die Beschreibung der Kiefer einen Anspruch auf Deutlichkeit haben. Die Schilderung des muskulösen Zungenapparates ist nur in groben Umrissen gegeben und berücksichtigt die Lagerung der einzelnen Teile, wie auch ihre Beziehungen zu einander gar nicht.

Sehr gute Abbildungen von Schlundköpfen von *Ommastrephes* und *Onychoteuthis* finden wir bei P. HARTUNG<sup>4)</sup> in seiner „Description de quelques fragments de deux Céphalopodes gigantesques“.

Durch einen horizontalen Längsschnitt ist hier der Schlundkopf von *Onychoteuthis* geöffnet, wobei wir einen klaren Überblick über die Topographie des Zungenapparates (l'appareil lingual ou glottidium) und seine Lagerung zwischen den beiden Muskelblättern des Oberkiefers gewinnen. Auf die Lagerung der einzelnen Muskeln geht auch er nicht ein, sondern erwähnt nur bei beiden „le muscle rétracteur de la langue“, den er als einen sehr langen und schmalen Muskel beschreibt, ohne aber seinen Ursprung festzustellen.

---

1) Artikel Cephalopoda, in Todd's Cyclopaedia of anatomy and physiology, Vol. I, London 1836, p. 525 sqq.

2) G. Cuvier & Duvernoy, Leçons d'anatomie comparée, Tom. 2, Paris 1837, p. 7 sqq.

3) Dictionnaire des sciences naturelles, Paris et Strafsbourg 1816 — 1830, Tome XLIII, p. 174 sqq.

4) Description de quelques fragments de deux Céphalopodes gigantesques. Publiées par l'Académie Royale des sciences à Amsterdam. Amsterdam 1860.

In der Arbeit von J. BROCK<sup>1)</sup> fand ich die Literatur über die Cephalopodenmuskulatur übersichtlich zusammengestellt. Seine Untersuchungen haben sich aber auf die Muskulatur des Schlundkopfes nicht erstreckt. Doch kann ich mich seinem Urteil über die Muskulatur der Cephalopoden im allgemeinen, — auch speziell über den Schlundkopf, — anschließen, indem auch hier eine große relative Unselbständigkeit, vielfache Verwachsungen und eine Neigung, sich in Membranen, in Muskelhäute auszubreiten, der Untersuchung und namentlich der vergleichenden Betrachtung oft sehr hinderlich waren. In einer späteren Abhandlung von R. OWEN<sup>2)</sup> „Descriptions of some new and rare Cephalopoda“ ist bei der Darstellung von *Enoploteuthis Cokii* eine genaue Beschreibung der hornigen Kiefer gegeben, auf die ich namentlich zum besseren Verständnis der Kiefermuskulatur verweise, da die hier geschilderten Verhältnisse so ziemlich bei allen Cephalopoden übereinstimmen.

Die Beschreibung der Schlundkopfmuskulatur ist aber unvollkommen, denn außer „biting-muscles“ und „retractor linguae muscle“ fand ich nichts erwähnt.

Erstere Benennung kann ich auf Grund meiner Befunde als nicht gerade glücklich gewählt bezeichnen, und dem „retractor linguae muscle“, den ich übrigens nur bei *Octopus* konstatieren konnte, ist bei seiner geringen Größe im Vergleich zu den übrigen Mundmuskeln nur eine geringe Bedeutung beizumessen. Dagegen hat er die muskulöse Natur des von ihm mit „facial folds“ bezeichneten Teil des Zungenapparats nicht erkannt.

Entwicklungsgeschichtlich bot mir das Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte von KORSCHULT und HEIDER<sup>3)</sup> genügend Aufschluss, ebenso verwertete ich hierbei eine Abhandlung von ROTTMANN über die Entwicklung der Radula bei den Cephalopoden. Betrachten wir die den Cephalopoden nahestehenden Schnecken, so bietet das Werk

<sup>1)</sup> Dissertation, Versuch einer Phylogenie der dibranchiaten Cephalopoden, Leipzig 1880.

<sup>2)</sup> Transact. Zool. Soc. London, Vol. II, 1847.

<sup>3)</sup> Man vergleiche auch: Korschelt, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden, 1892. Festschrift für Leuckart.

TROSCHEL's „Das Gebiß der Schnecken“<sup>1)</sup> manche Fingerzeige, welche für die vorliegende Arbeit verwertet werden konnten.

Zu erwähnen wäre noch die Abhandlung PARAVICINI's<sup>2)</sup>, der die Muskulatur des Schlundkopfes von *Helix pomatia* untersucht hat. In Hinblick auf die Unterschiede zwischen dem Schlundkopf und der Mundbewaffnung der Pulmonaten und Cephalopoden konnte ich selbstverständlich in dieser Publikation weniger Anknüpfungspunkte finden.

### Eigene Ergebnisse.

Ich gehe nun zu meinen eigenen Untersuchungen über und bemerke, daß sich meine Untersuchungen nur auf dibranchiate Cephalopoden erstreckt haben. Es standen mir zahlreiche Spiritusobjekte aus der Sammlung des Instituts und außerdem ein großes Material von Embryonen, das indessen leider nur wenige ältere Stadien umfaßte, zur Verfügung.

Zunächst untersuchte ich makroskopisch: *Argonauta argo*, *Octopus vulgaris*, *Eledone moschata*, *Loligo todarus*, *Ommastrephes* und *Sepia*.

Zahlreiche Exemplare standen mir auch von *Sepiolo* zur Verfügung. Hier mußte aber wegen der geringen Größe der Schlundköpfe, welche nur einen Längendurchmesser von 6 mm und eine Höhe von 5 mm hatten, schon die mikroskopische Untersuchung eingreifen. Der Herstellung von Dünnschnitten stellten sich indessen große Schwierigkeiten entgegen, auf die schon RÜSSLER<sup>3)</sup> S. 45 bei der Untersuchung der Radulatasche von *Octopus* hinweist. Das Paraffin dringt schwer zwischen die einzelnen Zähnechen der Radula und legt sich selten vollständig an dieselben an, sodaß beim Schneiden die Chitinteile sich leicht von dem umgebenden

---

<sup>1)</sup> Berlin 1856.

<sup>2)</sup> Giuseppe Paravicini, Ricerche anatomiche ed istologiche sul Bulbo Faringeo dell' *Helix pomatia* L. Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino, Vol. XI, no. 243. —

<sup>3)</sup> Bildung der Radula bei den cephalophoren Mollusken.

Gewebe trennen und den Schnitt zerstören. Nur äußerst langsames Überführen in Paraffin gleicht diesen Übelstand etwas aus.

Die ergänzenden Untersuchungen an dem embryonalen Material gaben, wenn sie auch nur wenige ältere Stadien umfassten, einige Aufschlüsse über die Entwicklungsgeschichte.

Ich richtete mein Augenmerk wesentlich auf die Anordnung und Funktion der Muskulatur. So führte mich zunächst die Untersuchung der muskulösen, die hornigen Kiefer tragenden Wülste zu Resultaten, die von den bisherigen Anschauungen etwas abweichen.

Weiterhin versuchte ich die Verschiedenheiten des Baues der Radulastützen bei Octopoden und Dekapoden aufzuklären. Schon TROSCHER (s. S. 1, Anm. 4) war auf diese Unterschiede bei *Octopus* und *Sepia* aufmerksam geworden, hatte sie aber nicht eingehend klar gelegt. Das embryonale Material gab mir unter anderem namentlich in bezug auf die verschiedenartige Gestaltung der Radulastützen bei beiden Gruppen Aufschlüsse.

In betreff der Einteilung des Materials bemerke ich, daß ich, nach Feststellung der äußeren Beschaffenheit der Schlundköpfe und des Baues der Kiefermuskulatur, bei Behandlung der Zungenapparate zunächst einen Octopoden einem Dekapoden gegenüberstellte und zwar ließ ich mich nur durch die äußere Form der Mundmasse bei der Auswahl der Exemplare bestimmen. *Argonauta* und *Loligo* reizten infolge der großen Verschiedenheit ihrer Mundmasse zunächst zu einem Vergleich.

An zweiter Stelle verglich ich zwei äußerlich übereinstimmende Schlundköpfe, wie sie mir in denjenigen von *Eledone* und *Ommastrephes* gegeben waren.

Die Zungenapparate von *Octopus*, *Sepiola* und *Sepia* bildeten den Beschluß dieser Betrachtungen. Selbstverständlich bot sich auch Gelegenheit, auf die Wechselbeziehungen sämtlicher Zungenapparate einzugehen.

Den Schluß bildete die Untersuchung des embryonalen Materials.

### Außere Beschaffenheit der Schlundköpfe.

Bei genauer Betrachtung der äußeren Form der Schlundköpfe, die bekanntlich bei allen Cephalopoden oval ist, konnte ich in bezug auf die Höhen- und Längenverhältnisse drei verschiedene Typen unterscheiden. Ich lasse zur Orientierung die diesbezüglichen Durchschnittsmasse von Vertretern aller von mir untersuchten Familien folgen, und beginne mit dem größten mir zur Verfügung stehenden Schlundkopf ohne Rücksicht auf die verwandtschaftlichen Beziehungen bis herab zum kleinsten:

<i>Loligo</i>	3,6 cm lang,	3,2 cm hoch,
<i>Eledone</i>	2,1 „ „	1,2 „ „
<i>Ommastrephes</i>	1,9 „ „	1,1 „ „
<i>Octopus</i>	1,8 „ „	1,5 „ „
<i>Sepia</i>	1,6 „ „	1,0 „ „
<i>Argonauta</i>	1,5 „ „	1,0 „ „
<i>Sepiola</i>	0,6 „ „	0,5 „ „

Am ausgeprägtesten tritt uns hiernach die eiförmige Gestalt an den Schlundköpfen von *Eledone* und *Ommastrephes* entgegen, eine mittlere Form wahren *Argonauta* und *Sepia*, während in der Gestalt der Schlundköpfe von *Loligo*, *Octopus* und *Sepiola* mehr das plump Ovale hervortritt. *Eledone* und *Ommastrephes* ergaben noch in anderer Beziehung gewisse Übereinstimmungen, worauf ich bei Besprechung des Baues der Zungenapparate noch zurückkommen werde.

Zunächst gebe ich im Folgenden eine kurze Darstellung der äußeren Beschaffenheit des Schlundkopfes von *Argonauta argo* und weise auf Grund dieser auf einige Verschiedenheiten hin, welche sich bei einzelnen Familien ergaben.

*Argonauta argo* (Taf. I, Fig. 1) zeigt den bekannten typischen Bau des Schlundkopfes der Mollusken. Er stellt einen ovalen massigen Körper dar, welcher central in dem Grunde der muskulösen Arme gelagert ist. Seine Wände werden aus starken Muskelbündeln gebildet, deren äußere Bedeckung eine derbe bindegewebige Hülle darstellt. Dieselbe geht um die Mundöffnung in eine starke

von Schleimhaut bedeckte Ringmuskulatur über und bildet zunächst die innere Lippe. Diese wird von einem zweiten, auch von Ringmuskulatur gebildeten Lippenkranz umgeben, der äußeren Lippe (Taf. I, Fig. 1, a. L.), welche, wie schon P. HARTUNG (S. 3) hervorhebt, den zurückgeschlagenen äußeren Rand der membranösen Hülle darstellt. Die Schleimhaut namentlich der äußeren Lippe zeigte bei den einzelnen Familien eine mehr oder weniger papillöse Struktur, welche bei *Loligo* auffällig stark entwickelt war.

Auch OWEN macht gelegentlich der Darstellung des Schlundkopfes von *Enoploteuthis Cookii* (S. 151) auf die besonders wulstige Gestaltung des vorderen Randes der Lippe bei *Enoploteuthis Cookii* aufmerksam.

Es hängt diese mehr oder minder wulstige Gestaltung der Lippe sehr wahrscheinlich mit der Art und Weise der Begattung zusammen, denn, wie die Untersuchungen VIALLETON's gezeigt haben, werden bei einigen Dekapoden, wie *Loligo*, *Sepia*, *Sepioteuthis*, und, — wenn diese Vermutung richtig, — auch bei *Enoploteuthis Cookii* von den Weibchen die Spermatophoren in der Nähe des Mundes in den drüsenähnlichen Einstülpungen der Lippenhaut aufbewahrt.

Es dürfte demnach die verschiedenartige Gestaltung der Lippe hierin ihre Erklärung finden.

Die Befestigung des Schlundkopfes geschieht durch zarte muskulöse Bänder. Jedoch konnte ich ein Übertreten von Muskeln des Schlundkopfes in die ihn umgebende Basis der Arme nicht beobachten, sodafs seine Muskulatur als völlig in sich abgeschlossen gelten kann.

### Muskulatur der Kieferwülste.

Bei der Beschreibung und Darstellung des Baues der Kieferwülste, wie ich die, die harten Kiefer tragende und dem Schlundkopf seine typische Form gebende, starke Muskulatur bezeichnen möchte, beschränke ich mich zur Vermeidung von Wiederholungen auf *Loligo todarus*. Für die Präparation war er infolge seiner Größe am geeignetsten. Zur Orientierung über den Verlauf der Muskelfasern dagegen leistete mir das *Sepiola*-Material die besten Dienste.



Um die Kieferwülste frei zu legen, wurde die Mundöffnung durch einen Längsschnitt gespalten und die den Wülsten aufsitzenden Kiefer entfernt. Es liefs sich nun beobachten, dafs erstere in ihrer äufseren Form genau den Kiefern entsprachen, in denen sie mit ihren vorderen Portionen gleichsam wie in Scheiden staken (Taf. I, Fig. 3). Die äufsere Bekleidung dieser Wülste bildet eine starke Epithelschicht, die, wie die Untersuchungen BOBRETZKY's und anderer gezeigt haben, die Bildung der Kiefer als cuticulare Abseheidung übernimmt.

Führt man den medianen Schnitt weiter durch die Kieferwülste, verschont aber die sich uns jetzt anbietende Zungentasche (Fig. 3 Zt.)<sup>1)</sup>, so bemerken wir, dafs diese Kieferwülste, gleichsam wie Zwiebelschalen, die Zungentasche umhüllen, dafs aber der den Unterkiefer tragende Wulst (Fig. 3 Ukm.) mit dem des Oberkiefers (Fig. 3 Okm.) in seinen lateralen und proximalen Teilen vollkommen verwachsen ist, sodass nur die von Chitin bekleideten Teile beider Wülste wie Schalen aufeinander liegen.

Der Oberkieferwulst bildet einen fast vollständigen Ring um die Zungentasche, während die dorsalen Ränder des Unterkieferwulstes entsprechend dem Bau ihrer hornigen Scheide nur in der Gegend der Ansatzstelle des Oesophagus zusammenstossen. An der Basis des Schlundkopfes finden wir eine spaltförmige Öffnung (Fig. 2 ventral. Fl.), durch welche, wie ich allerdings nur bei *Octopus* beobachten konnte, ein zarter bandförmiger Muskel hindurchtritt.

Um uns nun über den Verlauf und die Anordnung der Muskelfasern zu orientieren, trennen wir durch einen Längsschnitt an der Verwachsungsstelle die linke Hälfte des Oberkieferwulstes vom Unterkieferwulst (s. Taf. I, Fig. 4).

Es läfst sich dann, unter Berücksichtigung der mikroskopischen Präparate von *Sepiola* feststellen, dafs bei ersterem

---

<sup>1)</sup> Ich habe die, die Zunge umhüllende Muskularis mit „Zungentasche“, dagegen den zwischen den Radulastützen befindlichen Sack, in welchem die Radula zum Teil verborgen liegt, im Einklang mit Rößler und Rottmann mit „Radulatasche“ bezeichnet.

(Fig. 4 Okm.) die Muskelfasern von den frontalen und ventralen Flächen entspringen. Sie nehmen also ihren Ausgang von den mit Chitin bedeckten Flächen und stoßen längs einer gekrümmten Fläche zusammen, welche ungefähr die Mitte des Oberkieferwulstes durchzieht (s. Fig. 4, Taf. I und Textfigur 2 auf S. 12).

Aus diesem Verlauf der Faserung ergibt es sich, daß die scheinbar unpaar gestalteten Kieferwülste aus zwei paar seitlich angelegten Muskelblättern bestehen, die in der Medianlinie durch Vermittelung einer sehnigen Raphe sich vereinigen. Die dachziegelförmig geschichteten Muskelbündel stoßen in der Mitte der Seitenflächen zusammen. Infolge dieser Struktur weisen die Wülste dort, wo sie die Rückwand der Zungentasche bilden, also wo die Bündel beider Blätter proximal zusammentreten, die stärkste Schichtung auf. Der Unterkieferwulst zeigte dagegen an seiner inneren und äußeren Fläche verschieden angeordnete Muskelfasern.

Die innere Faserschicht (s. Fig. 4 Ukm.), also die, welche bei der Längsdurchtrennung an der Verwachsungsfläche sichtbar wird, zeigt dieselbe Struktur wie diejenige des Oberkieferwulstes.

Die äußere Faserschicht (s. Fig. 5 Ukm. und Textfigur 2), welche nach Entfernung der lateralen Epithelbedeckung zu beobachten ist, entspringt gleichfalls von den mit Chitin bedeckten Flächen, verläuft aber bogenförmig nach hinten, um dort an einen mehr senkrechten Stamm von Muskelbündeln heranzutreten. Ein etwas abweichendes Verhalten zeigt *Ommastrephes*, indem dicht vor der oberen Chitinscheide der Oberkieferwulst noch ein starkes, muskulöses Band nach hinten zieht (Fig. 2), um in der Gegend der Austrittsstelle des Oesophagus an dem Kopfknochen zu inserieren. Leider fehlte mir hier das geeignete Material, um feststellen zu können, ob dieser den Myopsiden und Octopoden fehlende Muskel allen Oegopsiden eigentümlich ist.

Wenn wir aus dem beschriebenen Verlauf der Faserung einen Rückschluss auf die Funktion dieser Wülste ziehen wollen, so möchte ich an dieser Stelle der vielfach vertretenen Ansicht (HERTWIG, Lehrbuch der Zoologie) widersprechen, daß die Kiefer der Cephalopoden vornehmlich als

Angriffswaffen dienen. Zu dieser Anschauung wird man allerdings bei der äußerlich großen Ähnlichkeit derselben mit einem Papageienschnabel leicht verführt, jedoch glaube ich folgende Gründe gegen einen Gebrauch als Angriffswaffe anführen zu können.

Die Schneiden der Kiefer treffen bekanntlich in der Ruhelage nicht auf einander, sondern der Oberkiefer taucht tief in den Unterkiefer hinab, sodafs wir gewissermaßen das Bild einer Prognathie vor uns haben. Es müfste also, um einen ausgiebigen Gebrauch der hornigen Schneiden zu ermöglichen, auch ein diesen Verhältnissen entsprechender Bewegungsapparat vorhanden sein. Wie wir aber konstatieren konnten, ist der Oberkieferwulst mit dem des Unterkiefers in großer Ausdehnung verwachsen, sodafs ein derartiges Auseinandertreten der Kiefer, wie es z. B. die Abbildung in R. OWEN'S Abhandlung zeigt, nicht gut denkbar ist.

Die spitzen Haken können beim Schließen der Kiefer wohl eine Beute festhalten, sind aber für ein aggressives Vorgehen kaum geeignet, da namentlich der nach innen gerichtete spitze Dorn des Unterkiefers einer Verwendung der Kiefer als Angriffswaffe hinderlich ist.<sup>1)</sup>

Nach Maßgabe der anatomischen Verhältnisse halte ich daher auch die Bezeichnung OWENS „biting-muscles“ für verfehlt, denn ein Beißen, wie es der Papageienschnabel ermöglicht, ist mit diesem Apparat ebensowenig ausführbar, wie ein ausgiebiges Zerkleinern der Nahrung. Dagegen scheint mir folgende Erklärung ihrer Funktion den Verhältnissen am meisten angepaßt.

---

<sup>1)</sup> Gewissermaßen eine Bestätigung meiner Ansicht fand ich noch kürzlich in zwei Abhandlungen von Rudolf Krause (Über Bau u. Funktion der hinteren Speicheldrüsen der Oktopoden, Sitzungsber. d. Akademie Berlin, 1897, p. 1085—1098. — Die Speicheldrüsen der Cephalopoden, Centralbl. f. Physiologie Bd. IX, p. 273—277). K., welcher eine Giftwirkung des Sekrets der hinteren Speicheldrüsen bei Oktopoden festgestellt hat, fand bei einem Krebs, welchen er aus den Armen eines *Octopus* befreit hatte, absolut keine Verletzungen. Es ist deshalb anzunehmen, dafs zur Überwältigung der Beute nur die Fangarme und das Sekret der unteren Speicheldrüsen dient. Denn letzteres rief bei einem Krebs, obgleich es nur an die Kiemen desselben gespritzt war, einen fast augenblicklichen Starrkrampf hervor.

Der Oberkiefer hebt sich bei der Kontraktion seiner Fasern, und zugleich weicht bei demselben Vorgange der Unterkiefer etwas nach unten aus (s. Textfiguren 3 und 4). Letzteres wird durch die äußere Faserschicht des Unterkieferwulstes bewirkt. Die in der Ruhelage spitzwinklig zu einander verlaufenden Fasern des Oberkieferwulstes bilden dann einen stumpfen Winkel.

Fig. 1 (die Pfeile geben die Faserrichtung an).  
Verlauf der Faserung an der Innenfläche des linken Unterkieferwulstes.

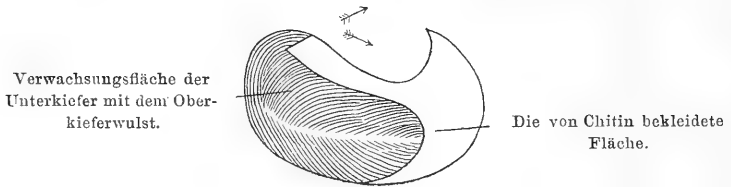


Fig. 2.

Linke Hälfte des Unterkieferwulstes. Verlauf der Muskelfasern an der äußeren Fläche nach Entfernung des den Unterkieferwulst bekleidenden Epithels.

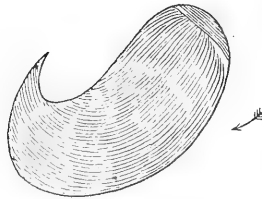


Fig. 3.

Die Kiefer in der Ruhelage.  
(Die Kiefer sind durchsichtig gedacht.)

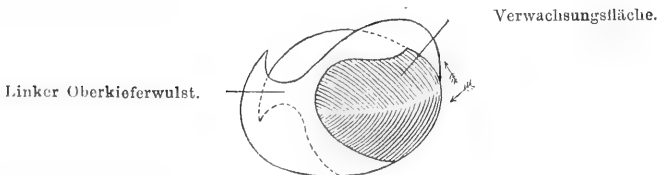
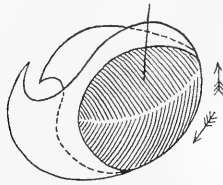


Fig. 4.  
Kiefer geöffnet.  
Verwachsungsfläche.



Die äußere Faserschicht des Unterkieferwulstes bewirkt das Zurückweichen desselben.

Seine innere Faserschicht wirkt beim Kieferschluss mit.

Ist nun die Beute durch die Fangarme eingeführt, so tritt die äußere Faserschicht des Unterkieferwulstes außer Funktion, und die innere Faserschicht hebt den Unterkiefer empor.

Es dienen dann die hornigen Scheiden und namentlich ihre spitzen Haken als Fixierapparate, um die Beute während der Bearbeitung mit der Radula festzuhalten. Unterstützend wirkt hierbei noch das später zu erwähnende Subradularorgan.

Wenn auch hierbei eventuell ein Zerquetschen der Beute herbeigeführt werden kann, so käme dies doch nicht während eines Angriffs, sondern erst nach dem Überwältigen derselben in Betracht.

Die auch die Mundhöhle vollständig auskleidende hornige Substanz dient außerdem als Schutzmantel gegen Verletzungen, welche bei der Aufnahme der als hauptsächlichste Nahrung der Cephalopoden in Betracht kommenden oft mit einem festen Panzer oder scharfkantigen Gehäuse ausgestatteten Krustern oder Mollusken leicht entstehen könnten.

Unter diesem Gesichtspunkte ist auch die Bedeutung des vorstehenden Unterkiefers ersichtlich. Es kann der Bissen tief eingeführt werden, sodass die Reibplatte denselben in ihrer ganzen Ausdehnung in Angriff nehmen kann.

Als Fixierapparat für die Beute während des Fressaktes sind die Kiefer ihrer Beschaffenheit nach sehr wohl zu verstehen, als Kauapparat können wir ihnen nur eine ganz untergeordnete Rolle zuweisen, eine Angriffswaffe dagegen

dürfte nach Klarlegung der anatomischen Verhältnisse schwerlich in ihnen zu finden sein.

### Muskulatur des Zungenapparates von *Argonauta argo*.

Unter dem Namen Zungenapparat will ich alles das zusammenfassen, was in folgendem mit Zungentasche, Radula, Radulatasche, Radulastütze und eigentliche Zungenmuskeln bezeichnet ist.

Die Radulastützmuskeln und die eigentlichen Zungenmuskeln bezeichne ich mit „Zunge“.

Zunächst gebe ich eine Schilderung des Zungenapparates von *Argonauta argo*. Ein horizontaler Längsschnitt durch die Mitte des Schlundkopfes führt uns die Muskulatur der Zungentasche (Taf. I, Fig. 6 Zt) vor Augen. Sie umschließt ein birnförmiges Gebilde, welches zwischen den frontal sich verjüngenden Muskelblättern der Zungentasche gelagert ist. Diese Muskelblätter sind mit Epithel bekleidet und zeigen frontal eine drüsige Oberfläche. Das birnenförmige Gebilde stellt die Radulastütze (Fig. 6 Rst.) dar, welche an ihrer Vorderfläche die Radula (Fig. 6 R.) in Gestalt einer schalenförmigen, gezähnten und elastischen Platte trägt. Vor der Radula, zwischen den frontalen Rändern der Zungentasche, steigt aus dem Grunde ein fleischiger Zapfen mit drüsiger Oberfläche empor, welchen PELSENEER<sup>1)</sup> als „organe subradulaire“ bezeichnet (Fig. 6 Sg.).

### Muskulatur der Zungentasche.

Sämtliche Muskeln des Zungenapparates, mit Ausnahme des, den Stamm des Subradularorgans bildenden und des noch zu erwähnenden Papillarmuskels sind paarig und symmetrisch gelagert.

Die Muskelblätter der Zungentasche (Fig. 6 Zt.) entspringen mit je zwei Portionen an der lateralen Wand der Kieferwülste, und zwar wendet sich der mächtige Hauptmuskel (Fig. 6 e. P.) in einem kurzen Bogen sofort nach vorn, um sich schalenförmig an die Zunge zu legen. Die schwächere

<sup>1)</sup> P. Pelseener, Recherches morphologiques et phylogénétiques sur les mollusques archaïques.

Portion (Fig. 6 i. P.) entspringt in derselben Gegend, zieht aber an der proximalen Wand der Wülste als mehr bandartiges Gebilde über die Muskulatur der Zungenwurzeln schräg nach oben, vereinigt sich in der Medianlinie mit der entsprechenden der anderen Hälfte durch eine Membran und geht dann in die Muskulatur des Hauptstammes fächerförmig über.

Diese Muskeln bewirken ein Heben und eine Seitwärtsbewegung der Zungentasche. Mit ihr zugleich bewegt sich das an der Front beider Blätter am Grunde befestigte Subradularorgan (Fig. 6 Sg.), dessen Fasern an der Basis zu beiden Seiten in die Blätter übergehen.

### Die Muskulatur der Zunge.

Nach Schilderung der äußeren Umhüllung gehen wir zu der die Radula tragenden und bewegenden Muskulatur über, und bezeichnen diese als Zunge.<sup>1)</sup>

Hierbei möchte ich einige Bemerkungen über die Nomenklatur vorausschicken. Ich habe, weil nirgends einheitliche Benennungen zu finden sind, folgende Bezeichnungen gewählt.

Es ist zu unterscheiden zwischen Muskeln der Zunge, welche nur die Bewegung der Radula resp. der ganzen Tasche vermitteln, und solchen, welche der Radula als Polster dienen und bei ihrer Eigenbewegung die Radula wie über zwei Rollen hin und her gleiten lassen, aber auch unter gewissen Umständen die dann fest aufliegende Radula in raspelnde Bewegung setzen können.

Erstere nenne ich „Zungenmuskeln“, letztere „Radulastützmuskeln“. Die Radulastützmuskeln sind, wie ein horizontaler Längsschnitt (Fig. 7 Rst.) zeigt, paarig, symmetrisch. Sie sind in der Längsrichtung des Tieres gelagerte, kahnförmige, frontal abgerundete Gebilde. Außerdem weisen sie eine starke Epithelbekleidung auf und sind ventral durch eine Membran verbunden. Wie die Untersuchungen SEMPER'S<sup>2)</sup> gezeigt, erhalten sie bei den meisten Mollusken durch Ein-

<sup>1)</sup> Von vielen Autoren wurde nur das Subradularorgan unter Zunge verstanden (vergl. auch Pelseneer).

<sup>2)</sup> Zum feineren Bau der Molluskenzunge, Zeitschrift f. wiss. Zool. Bd. IX, 1858.

lagerung von Knorpelzellen eine harte Konsistenz. Allerdings stellt er ein Vorkommen von Knorpelzellen bei *Sepia* und *Loligo* (S. 273) in Abrede.

Neuere Untersuchungen, wie die von ROTTMANN berichten jedoch von dem Vorkommen von Knorpelzellen bei *Sepia*. Auch ich habe bei *Loligo* eine knorpelige Einlagerung in den Radulastützen beobachten können, und verweise auf meine Untersuchungen der Embryonen von *Loligo*. Den Radulastützen liegt frontal und an den äußeren Seitenflächen die Radula auf, und vorn zwischen ihnen befindet sich die Radulatasche mit dem Primärteil der Radula.

Die Radulastützmuskeln entspringen dicht hinter der Ursprungsstelle der Muskeln der Zungentasche und zwar von einem Muskelfaserstamm, der zugleich Fasern für die übrigen Zungenmuskeln abgibt. Ich bezeichne diesen Muskelstamm als *Truncus musculorum linguae* (Fig. 7 T.).

Durch Kontraktion dieser starken Muskeln wird die frontale Fläche der Radula der Mundöffnung genähert.

Das Einsetzen und Nachlassen der Kontraktion bewirkt eine Bewegung der frontal abgerundeten Radulastützen, welche die Radula bei ihrer Eigenbewegung wie auf Rollen gleiten läßt.

Die im weiten Bogen von ihrem Ursprung verlaufenden Muskeln ermöglichen auch ein ausgiebiges Ausweichen nach rechts und links, und lassen uns die große Beweglichkeit der Zunge erkennen.

Betrachten wir nun die Muskeln, welche nur zur Bewegung der Radula dienen, so lassen hier sich Retraktoren und Protaktoren unterscheiden. Die Retraktormuskeln bestehen aus einem paarigen und einem unpaaren Muskel. Sie füllen in Form von Falten den Raum zwischen den Stützen aus und stehen vorn mit der Radulatasche in Verbindung. Ihre epitheliale Bekleidung ist aber zarter als diejenige der Stützmuskeln.

Der paarige Muskel entspringt von dem *Truncus musculorum linguae*, legt sich innen an den Radulastützmuskel an, um dann in der Rinne, welche die Stützmuskeln zwischen sich lassen, mit dem Epithel der Radulatasche in Verbindung zu treten. Ich bezeichne ihn als *Retractor radulae* (Fig. 7 Rm.).



Der unpaare Muskel liegt zwischen den soeben erwähnten Muskeln, erhält seine Fasern aus dem linken Retraktormuskel und tritt direkt in das Füllgewebe der Radulatasche ein. Das obere Epithel scheidet höchst wahrscheinlich einen cuticularen Sperrapparat aus, dessen Vorsprünge in die nach hinten gerichteten Zähne eingreifen.<sup>1)</sup> Diesen Muskel nenne ich nach LEBERT's<sup>2)</sup> Bezeichnung der Radulatasche mit Endpapille „Papillarmuskel“ (Taf. I, Fig. 7 Ppm.).

Diesen cuticularen Sperrapparat konnte RÖSSLER bei allen denjenigen Mollusken konstatieren, die durch eine kurze Radulatasche ausgezeichnet sind. Hier kann ein mechanisches Zerren der Radula während des Fressens nicht durch die Länge der Radula wie z. B. bei den Prosobranchiern paralysiert werden. Zu diesem Zwecke finden wir eine cuticulare Ausscheidung des oberen Epithels, welche in die Zwischenräume der Zähne, in dem hinteren Teil der Radulatasche, eingreift. Über diesen Sperrapparat hat RÖSSLER ausführlich berichtet und ihn auch von *Helix nemoralis* Fig. 29 abgebildet.

Da mein Material zur Untersuchung der Muskulatur verbraucht wurde, ältere Spirituspräparate zur Feststellung histologischer Details auch wenig geeignet sind, so konnte ich nur aus dem Auftreten des angeführten Papillarmuskels und der kurzen Radulatasche auf das Vorhandensein eines solchen Sperrapparates schließen.

Die Protraktormuskeln bestehen gleichfalls aus einem paarigen und einem unpaaren Muskel. Der paarige Muskel erhält seine Fasern aus dem *Truncus musculorum linguae*, legt sich den Außenflächen der Stützmuskulatur an, und tritt dort mit dem oberen Epithel der Radulatasche in Verbindung.

Ich bezeichne ihn als *Tensor radulae* (Taf. I, Fig. 7 Tm.).

Der unpaare Muskel bildet mit einem Teil seiner Fasern das Subradularorgan, von welchem dann Fasern an der Basis desselben an das Basalepithel der Radula herantreten.

<sup>1)</sup> Ich verweise hier auf die Arbeit von Rössler S. 469 sqq. u. 476.

<sup>2)</sup> Beobachtungen über die Mundorgane einiger Gasteropoden, Müllers Arch. 1846.

Zu weiterer Orientierung: Trinchese, Anatomia ed Fisiologia della Spurrilla Neapolitana, Bologna 1876.

Entsprechend seiner Tätigkeit nenne ich ihn *Protractor radulae* (Taf. I, Fig. 7 Pm.).

Um die Funktionen dieser Muskeln klar zu legen, will ich noch einmal die Lage der Radula auf ihrem Polster vor Augen führen (man vergl. hierzu die Textfiguren 5, 6, 7 und 8).

Fig. 5.

Vertikaler Längsschnitt seitwärts der Medianebene.

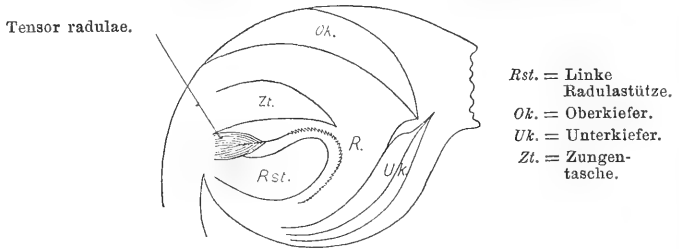


Fig. 6.

Schnitt näher der Medianebene.

Es werden nur die Retraktoren, der Protractor und die Fläche der Radulatasche, welche der Stütze anliegt, getroffen.

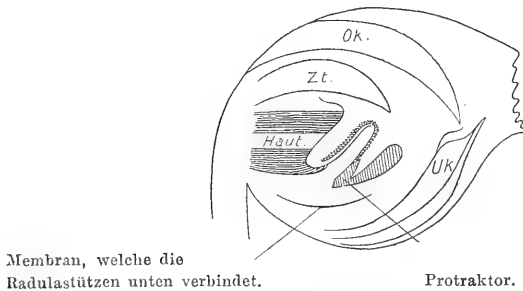


Fig. 7.

Medianschnitt.

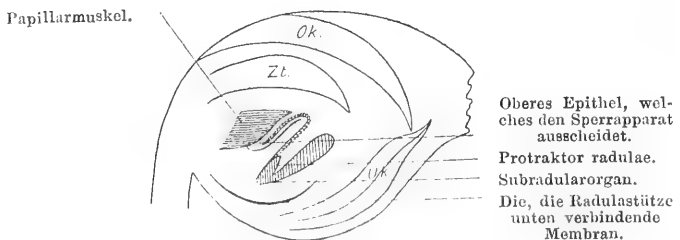
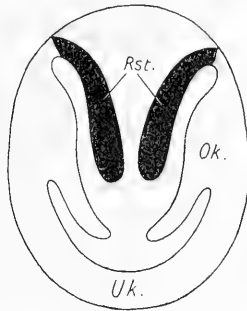


Fig. 8.

Schema des Baues der Radulastütze bei einem Octopoden,  
dargestellt durch einen horizontalen Längsschnitt.



Die Radulastützen können wir am besten mit zwei parallel gelagerten Kielbooten mit rundem Bug vergleichen (s. Textfig. 8 Rst). Die Radula, deren Primärteil im Grunde zwischen den beiden Stützen in einem Sacke, Radulatasche genannt (Taf. I, Fig. 7 Rt.), verborgen ist, legt sich bei ihrem Hervortreten frontal und seitlich über die Stützen hinweg, um seitlich an den Tensormuskeln (s. Textfig. 5) und frontal an dem Protraktormuskel (s. Textfig. 6) zu inserieren. Mit der Radulatasche dagegen stehen die Retraktoren und der Papillarmuskel in Verbindung. Der Protraktormuskel bewegt bei seiner Kontraktion die Radula über die abgerundete Front der Radulastützen vorn abwärts, während die Retraktormuskeln eine Aufwärtsbewegung des frontalen Teils der Radula bewirken. Während der Kontraktion der Retraktormuskeln steht ein Teil der in der Radulatasche befindlichen Zähne mit dem cuticularen Sperrapparat in Verbindung. Der Papillarmuskel hebt nun durch seine Kontraktion den cuticularen Sperrapparat von den Zähnen ab. Papillar- und Protraktormuskel müssen also sich beide gleichzeitig kontrahieren, um sich in ihrer Wirkung nicht zu hemmen (s. Textfig. 6 u. 7).

[Es dürfte hier am Platze sein, auf einen Unterschied hinzuweisen, welcher z. B. zwischen *Paludina* und *Argonauta* bezüglich der den Sperrapparat bewegenden Muskulatur bestehen muß. Bei *Paludina* (s. RÖSSLER a. a. O. Fig. 1 m.) treten

3 Muskelstränge aus der Zungentasche, also von oben in das Füllgewebe der Radulatasche, zur Bewegung des Sperrapparates.

Bei *Argonauta* und auch den übrigen von mir untersuchten Cephalopoden kann dem analogen Muskel, den ich mit *Tensor radulae* bezeichnet habe, diese Funktion nicht zugesprochen werden.

Infolge der komplizierteren Gestalt der Stützmuskulatur legt sich bei diesen das obere Epithel beim Hervortreten aus der Tasche seitwärts über die Stützen, und erst weiter hinten tritt es in Verbindung mit dem Tensor. Es ist hier nach das Abheben des cuticularen Sperrapparates unbedingt dem Papillarmuskel zuzuschreiben.]

Der cuticulare Sperrapparat dient dazu, ein Verzerren der Radula während des Fressaktes in ihren frontal gelegenen Teilen zu verhüten. Das Verzerren derselben an den Seitenflächen der Stützen verhindert der *Tensor radulae* im Verein mit dem Cuticularbelag, welchen die Radula fast in ihrer ganzen Ausdehnung aufweist.

Die eigentlichen Zungenmuskeln werden also das Auf- und Abwärtsgleiten der Radula auf dem beweglichen Polster vermitteln. Außerdem vermag auch die Stützmuskulatur, falls die Zungenmuskeln in Spannung sind, die Hebelbewegung allein auszuführen. Je nach den gegebenen Verhältnissen sind beide Arten von Muskeln tätig, es bewegt sich dann die Radula nach Art einer Kettensäge, oder die Stützmuskulatur allein ruft eine raspelnde Tätigkeit mit der ihr dann fest aufliegenden Radula hervor.

Diese Untersuchungen zeigen uns, daß *Argonauta* einen mit großer Beweglichkeit ausgestatteten Zungenapparat besitzt, daß weiterhin diese Beweglichkeit sich nicht allein auf die Radula selbst beschränkt, sondern daß auch die Stützmuskeln und die Zungentaschenmuskulatur dem ganzen Apparat infolge ihrer in weitem Bogen verlaufenden Wurzeln einen großen Spielraum in seiner Bewegung geben.

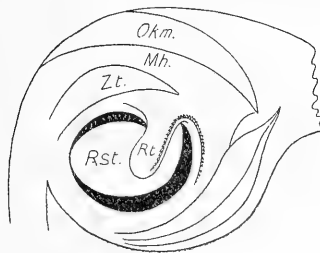
Ich hebe das letztere besonders hervor, weil ich auf diesen Punkt im Vergleich mit dem Zungenapparat von *Loligo* besonderes Gewicht lege.

**Muskulatur**  
**des Zungenapparates von *Loligo todarus*.**

Bei der Untersuchung des Zungenapparates von *Loligo* kam mir die Gröfse des Objectes sehr zu Hilfe, und ich muß gestehen, dafs ich anfangs grofse Mühe hatte, diese Haut- und Muskelschichten, die teilweise ganz eigenartig zu einander gelagert sind, zu entwirren. Bei Betrachtung dieses Organs (Taf. I, Fig. 3) fällt uns zunächst der etwas plumpe Bau im Gegensatz zu der gefälligen Form desselben von *Argonauta* in die Augen. Äufserlich können wir allerdings bis auf die mehr hervorgewölbte Radula keine weiteren Unterschiede bemerken.

Fig. 9.

Ein Längsschnitt seitwärts der Medianebene.

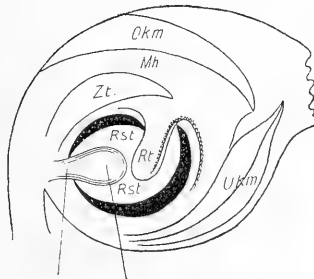


- Mh. = Mundhöhle.
- Okm. = Oberkiefermuskulatur.
- Rst. = Radulastütze.
- Rt. = Radulatasche.
- Zt. = Zungentasche.

Die linke Seitenwand der Radulastützmuskulatur von *Loligo*.

Fig. 10.

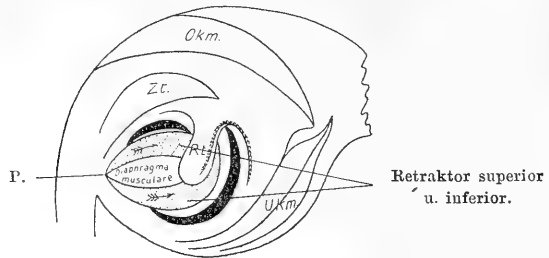
Längsschnitt näher der Medianebene.



Muskelstrang, welcher die Radulastütze bewegt.

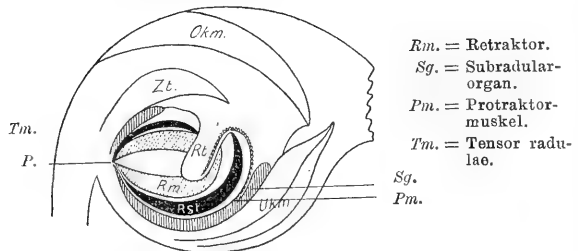
Innenseitliche Anschwellung der Radulastütze.

Fig. 11.  
Längsschnitt, der Medianebene noch mehr genähert.



Hinzugetreten sind das linke seitliche Paar Retraktormuskeln, nebst dem zwischen ihnen ausgebreiteten Diaphragma musculare. Sie liegen über der inneren seitlichen Anschwellung der Stütze und verdecken dadurch dieselbe. Es liegen 3 solcher Muskelpaare neben einander. Pfeilrichtung gibt Richtung der Muskelfaserung an.

Fig. 12.  
Medianschnitt.



Hinzugetreten ist das Subradularorgan (Sg.) mit dem Protraktorradulae (Pm.) und die Zungentasche mit dem Tensor radulae.

Fig. 13.  
Retraktormuskeln kontrahiert.

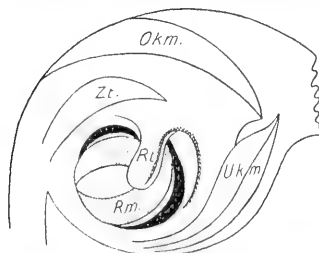


Fig. 14.

Schema des Baues der Radulastütze bei einem Dekapoden, dargestellt durch einen horizontalen Längsschnitt in der Höhe der seitlichen Anschwellungen.

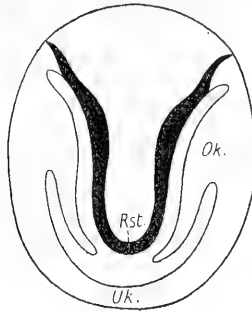


Fig. 15.

Querschnitt durch die Rückwand der Radulatasche.

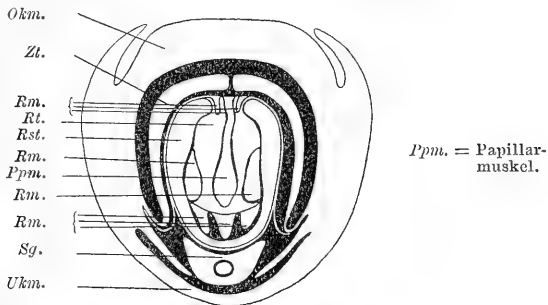
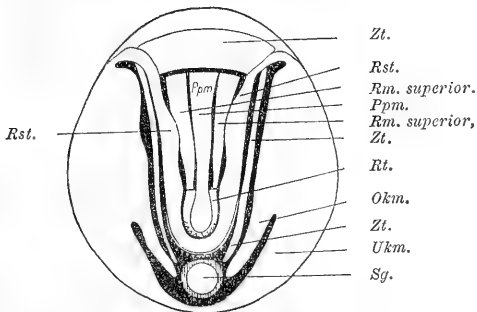


Fig. 16.

Längsschnitt.

Der Schnitt trifft die inneren seitlichen Anschwellungen der Radulastützen.



Eine mächtige Zungentasche (Fig. 3 Zt.), die vielleicht die vordere Partie der Zunge mehr frei läßt, umhüllt auch hier in Form zweier median scharf getrennter Blätter die Zunge.

Auch der mit drüsiger Oberfläche ausgestattete fleischige Zapfen, das Subradularorgan (Fig. 3 Sg.), zeigt sich uns in gleicher Weise gelagert. Ein vertikaler Längsschnitt (Fig. 8) läßt uns aber erkennen, daß hier die Stützmuskulatur erheblich von derjenigen von *Argonauta* abweicht. TROSCHEL a. a. O. S. 5 gibt eine Schilderung der Zunge von *Sepia*. Die Beschreibung derselben, die allerdings nicht ganz ausführlich ist, liefs uns eine große Übereinstimmung mit dem Zungenapparat von *Loligo* erkennen, was meine Untersuchungen bei *Sepia* bestätigen konnten.

Vorauszuschicken ist, daß sämtliche Muskeln des Zungenapparates durch eine Epithelbekleidung gegen einander abgegrenzt sind.

Betrachten wir zunächst Textfigur 9 und 14 in bezug auf den Bau der Radulastützen, also desjenigen Teils der Muskulatur, welchen ich im Zusammenhang mit den der Radula nur zur Bewegung dienenden Muskeln schon bei *Argonauta* als eigentliche Zunge bezeichnete, so erkennen wir, daß diese aus zwei symmetrisch gelagerten muschel-förmigen Schalen bestehen, deren offene Rückseite von der ventralen Fläche der Zungentasche begrenzt wird, die aber sonst bis auf einen dorsal gelegenen halbmondförmigen Ausschnitt in der Medianlinie verwachsen sind.

In dem von dieser Stützmuskulatur begrenzten Hohlraum liegt der Primärteil der Radula; dieselbe legt sich bei ihrem Austritt durch den halbmondförmigen Ausschnitt über den vorderen und seitlichen Teil der Stützen.

Ein Längsschnitt (Fig. 8 und Textfiguren 11, 12 und 13) zeigt uns, daß die Muskulatur der Zunge nicht wie bei *Argonauta* ausschließlich zu beiden Seiten in der Schlundkopfwand inseriert, sondern daß die Zungenmuskeln von der Mitte der Rückwand, welche, wie schon erwähnt, von der Zungentasche gebildet wird, ihren Ausgang nehmen. Um uns den Stützpunkt dieser Muskeln zu vergegenwärtigen, welchen ich mit P (Fig. 8 und Textfig. 11 u. 12) bezeichnet habe und der unterhalb des „Ganglion stomato-gastrique“ sich



befindet, müssen wir genau die Lage des Zungenapparates zur Mundhöhle (Fig. 9 Mh.) und dann die Art seiner Verwachsung mit den Kieferwülsten in Betracht ziehen. Die Zungentasche (Fig. 3, 8 Zt. und Textfigur 9) bildet mit ihren dorsalen Flächen die untere Begrenzung der Mundhöhle. Ihre symmetrisch gelagerten Muskelblätter sind an der Rückwand der Kieferwülste befestigt und zwar treten dort die Bündel beider Blätter zu einer mächtigen Wand zusammen und begrenzen einen cylindrischen, schräg zur Mundhöhle gelagerten Hohlraum. In diesem Hohlraum liegt die Zunge und um den Endpunkt P (Fig. 8 und Textfigur 11 und 12), der Axe dieses Hohlraums — und zwar in der Rückwand des Schlundkopfes — liegt der Stützpunkt fast sämtlicher Muskeln, welche eine Bewegung der Radula vermitteln. Die Muskelfasern der Zungentasche, welche um Punkt P strahlenförmig gelagert sind, treten proximal mit den Fasern der Kieferwülste zusammen, ihre distalen Fasern aber gehen seitlich in das den Radulastützen dort aufliegende obere Epithel der Radulatasche über. Diese seitlichen Abzweigungen von Muskelbündeln sind unter dem Namen *Tensor radulae* zusammengefaßt worden (s. Textfigur 12 und Fig. 8).

Die Zungentasche von *Loligo* ist in ihrer Beweglichkeit viel beschränkter als die von *Argonauta*. Durch die Kontraktion ihrer Muskelfasern wird eigentlich nur ein Spannen der Radula in ihren lateralen Partien verursacht, eine Hebelbewegung aber, wie sie die Zungentasche von *Argonauta* ausführen konnte, ist infolge der dorsalen Verschmelzung mit der Rückwand des Schlundkopfes in ganz geringem Maße möglich. Dagegen tragen ihre frontal verlaufenden Muskelbündel nicht wie bei *Argonauta* das Subradularorgan, sondern wir finden sie lateral durch eine Umschlagsfalte (Fig. 3 Uf.) mit dem Epithel des Oberkieferwulstes verbunden.

Nach dieser Abschweifung, welche nötig war, um auch die äußeren Teile des Zungenapparates kennen zu lernen, kehren wir zu den Radulastützmuskeln zurück.

Ein vertikaler Längsschnitt (Textfig. 10) zeigt uns, daß die Stützmuskulatur (Rst.) in der mittleren Höhe ihrer inneren seitlichen Ausbuchtungen Anschwellungen aufweist, die in ihrer Form dem Daumballen entsprechen. Sie entspringt

lateral an den Kieferwülsten und zwar zweigt sich von der Anschwellung jederseits ein starkes Bündel von Fasern ab, und tritt, nur einen kurzen Bogen beschreibend, an die Seitenwände des Schlundkopfes heran (s. Textfig. 10 und 14).

Durch die hervorgewölbte Front der Radulastütze ist bei *Loligo* die Radula der Mundöffnung schon tunlichst genähert. Infolgedessen brauchen die Muskeln nur die raspelartige Bewegung der Radula zu bewirken, d. h. nur ein Heben und Senken des dem Gehäuse einer Muschel gleichenden Stützapparates hervorzurufen, ohne denselben erst nach der Mundöffnung vorzustossen wie bei *Argonauta*. Daher liegen auch die Muskelstränge dichter an den Kieferwülsten, wie überhaupt hier alle Teile des Apparates dichter aneinander gelagert sind und dadurch weniger Spielraum für ihre Bewegung gegeben ist. Die Muskeln, welche die Radula selbst bewegen, treten wie bei *Argonauta* teils in dem Hohlraum des Stützapparates an dieselbe heran, teils stehen sie mit dem außen liegenden Teile der Radula in Verbindung.

Der horizontale Längsschnitt (Textfigur 16) zeigt uns drei mächtige, zwischen den Radulastützen gelagerte Muskelzüge, welche mit der Radulatasche (Textfigur 16 Rt.) in Verbindung stehen. Figur 8 und Textfigur 11 und 16 geben uns Aufschluss über den Ursprung und den Bau dieser Muskelzüge.

Es sind sechs sichelförmige, paarweise über einander gelagerte Falten. Die Spitzen der Sichel finden ihren Stützpunkt am Punkt P (s. Figur 8 und Textfigur 11). Zwischen den einzelnen Muskelpaaren ist eine Muskelhaut ausgespannt, und es treten dieselben mit kolbigen Ansatzflächen an das Epithel der Radulatasche heran (s. Textfigur 15 Rm).

Die Struktur dieser Muskeln ist derartig, daß die Fasern je eines über einander gelagerten Paares fast in Form einer Ellipse verlaufen.

Die seitlichen Muskelpaare liegen um die schon angeführten inneren seitlichen Anschwellungen der Radulastützen herum und inserieren ebenso wie das mittlere Muskelpaar mit ihren unteren Fasern an dem Basalepithel, mit ihren oberen Fasern an dem oberen Epithel der Radulatasche.

Das mittlere Muskelpaar entspricht dem Papillarmuskel bei *Argonauta* und ist daher auch die Bezeichnung „oberer und unterer Papillarmuskel“ angebracht (s. Textfig. 12).

In Textfigur 16 sehen wir den oberen Papillarmuskel (Ppm). Der obere und untere Papillarmuskel treten gemeinsam in die Radulatasche und stehen durch das obere Epithel mit einem cuticularen Sperrapparat, wie ich schon bei *Argonauta* hervorgehoben, in Verbindung. Ihre Funktionen sind auch hier dieselben wie bei *Argonauta*. Hinzufügen könnte ich noch, daß sie — unter Zugrundelegung der Ansicht RÖSSLER'S S. 48 — bei der Neubildung der Radulaplatten durch einen kontinuierlichen leisen Druck fördernd mitwirken.

Die seitlichen Muskelpaare stellen die *Retractores radulae superiores* und *inferiores* (Fig. 8 Rm. und Textfiguren 11 und 13) dar.

Sie bewirken eine Aufwärtsbewegung der Radula, hier, wie bei *Argonauta* der Stützmuskulatur in die Hand arbeitend. Nur will ich hervorheben, daß hier sechs mächtige Muskeln von einem Punkte ihre Wirksamkeit entfalten, während bei *Argonauta* drei Muskeln mit drei Unterstützungspunkten dieselbe Funktion zukommt.

Außerhalb der Radulatasche tritt das obere Epithel lateral mit dem *Tensor radulae*, der hier, wie schon erwähnt, mit der Muskulatur der Zungentasche verschmolzen ist, und dessen Fasern auch von Punkt P ausstrahlen, in Verbindung. Der frontal herabsteigende Teil der Radula verbindet sich durch das untere Epithel mit einem bauchigen Muskel, der unterhalb der Radulastütze bogenförmig verläuft, und gleichfalls von Punkt P entspringt. Er teilt sich unterhalb der Basis der Radulatasche (s. Figur 8 Sg u. Pm und Textfigur 12), und zwar bildet ein Teil seiner Fasern den fleischigen Teil des Subradularorgans, der andere tritt an das Basalepithel der Radula heran.

Dieser Muskel bewirkt eine Abwärtsbewegung des Frontteils der Radula und des Subradularorgans. Es ist der *Protractor radulae* (Pm Fig. 8 und Textfigur 12). Das Subradularorgan steht noch ventral mit dem Unterkieferwulst durch einen dreieckig gestalteten Muskelstrang, *Musculus triangularis* (Fig. 8 Mtr.) in Verbindung. Dieser unterstützt

den Protraktormuskel durch ein leichtes Heben und Senken des Subradularorgans.

Über die Bedeutung dieses drüsigen Fleischzapfens möchte ich einige Worte hinzufügen, da ich in der Literatur darüber nichts angegeben fand.

Er ist als ein Stützorgan aufzufassen, welches die eingeführte Beute im Verein mit den Kiefern fixiert und ein Abwärtsgleiten derselben verhindert. Des weitern vermittelt er die Übertragung des giftigen Sekrets der unteren Speicheldrüsen auf die Beute.<sup>1)</sup>

Stellen wir einen Vergleich zwischen dem Zungenapparat von *Argonauta* und *Loligo* an, so will ich zunächst kurz folgendes noch einmal rekapitulieren.

*Argonauta* besitzt eine zierlich gebaute Zunge, deren bezahnte Frontflächen, im Gegensatz zu der hervorgewölbten Radula von *Loligo*, mehr im Verborgenen der ihnen zukommenden Aufgabe harren. Wir sehen daher auch ihre Bewegungsorgane vollkommener ausgestaltet.

So wirken nie zwei Muskeln mit verschiedenen Angriffspunkten von demselben Unterstützungspunkt aus, sondern paarweis symmetrisch gelagert verlaufen sie in weitem Bogen zu ihren, zu beiden Seiten der Medianlinie gelegenen Ursprungsstellen. Dadurch wird eine hohe Beweglichkeit sowohl aufwärts als seitwärts bedingt.

Was die Art der Bewegung der Radula betrifft, so ist dieselbe natürlich bei beiden Arten völlig gleich. Der Unterschied liegt nur in der Lagerung der Radula auf ihrem beweglichen Polster. Bei *Argonauta* hängt die Radulatasche gleichsam zwischen zwei beweglichen Rollen. Die Radula schlägt sich seitwärts und frontal über dieselben, wodurch frontal eine Duplikatur des die Radula tragenden Epithels entsteht. Bei *Loligo* ist durch die frontale Verschmelzung der Stützmuskulatur eine bewegliche Rolle geschaffen. Hinter derselben befindet sich die Radulatasche. Die Radula legt sich vorn über die Verwachsungsfläche der Stützmuskeln, wodurch die stärkere Hervorwölbung der ersteren bedingt wird.

<sup>1)</sup> Die unteren Speicheldrüsen münden an der der Radula zugekehrten Fläche des Subradularorgans aus.

Für die grössere Beweglichkeit des ganzen Zungenapparates von *Argonauta* sprechen noch das Fehlen des *Musculus triangularis*, welcher bei *Loligo* das Subradularorgan mit dem Unterkieferwulst vereinigt und der von der Zungentasche gesonderte *Tensor radulae*, welcher hier zugleich mit der Zungentaschenmuskulatur entspringt.

### Muskulatur des Zungenapparates von *Eledone moschata*.

An zweiter Stelle beschloß ich, zwei in der äußeren Form ihrer Schlundköpfe gleichartig gestaltete Vertreter zu untersuchen, wofür *Eledone* und *Ommastrephes*, wie wir sahen, sich hervorragend eigneten.

Beginnen wir mit *Eledone*.

Ein horizontaler Längsschnitt zeigte mir zunächst, daß zwei parallele in der Längsrichtung des Tieres gelagerte Radulastützen vorhanden sind, die frontal keine Verwachsung aufweisen, sodafs die Radula, wie bei *Argonauta*, unmittelbar zwischen denselben hervortritt. Ein Vertikalschnitt führte mir aber eine neue Befestigungsart der gesamten Muskulatur des Zungenapparates vor Augen.

Sämtliche Muskeln, die mit Ausnahme des Protraktors auch hier paarig sind, finden ihren Unterstützungspunkt an der Mitte der Basis des Schlundkopfes, und zwar verlaufen die Retraktoren, Tensoren und Radulastützen in einer nach vorn offenen Schlinge nach hinten aufwärts. Die Stützen werden beiderseits von den Tensoren und median von den Retraktoren überlagert.

Der Protraktor, der zugleich das Subradularorgan mit bildet, verläuft in einer nach hinten offenen Schlinge nach vorn aufwärts. Dagegen fehlt der *Musculus triangularis*.

Als sehr wichtig ist zu bemerken, daß mit Ausnahme der Verwachsung der Tensoren mit der hier schwach entwickelten Zungentasche eine ziemlich ausgeprägte Selbständigkeit der Muskulatur des Zungenapparates zu konstatieren war, die sich in der Sonderung seiner gesamten Muskulatur von der Rückwand des Schlundkopfes und der freien Beweglichkeit des Subradularorgans äußerte, denn letzteres entbehrte frontal der muskulösen Verbindung mit dem Unter-

kieferwulst, die bei *Loligo* durch den *Triangularis* gegeben war.

### Muskulatur

#### des Zungenapparates von *Ommastrephes*.

Bei *Ommastrephes* konnte ich zunächst wie bei *Loligo* die frontale Verwachsung der Radulastützen beobachten, desgleichen zeigte sich als ein weiteres Dekapodenmerkmal die muskulöse Verbindung des Subradularorgans mit der Basis des Schlundkopfes durch den winklig angelegten *Musculus triangularis*.

Im übrigen fand ich aber vollständige Übereinstimmung in der Form und Anordnung der Muskulatur mit *Eledone*, und zwar eine Befestigung sämtlicher Muskeln ausschließlich an der Basis des Schlundkopfes, unter Absonderung von der Rückwand desselben.

Doch tritt auch hier wieder eine geringere Beweglichkeit im Gegensatz zu *Eledone* hervor, zunächst bedingt durch die frontale Verwachsung der Stützen, und weiterhin durch das Vorhandensein des *Musculus triangularis*.

### Muskulatur

#### des Zungenapparates von *Octopus vulgaris*.

Bei Betrachtung des Zungenapparates von *Octopus* konnte ich den schon von TROSCHEL a. a. O. S. 5 beschriebenen Bau der Radulastützen bestätigen. Alle von mir untersuchten Octopoden stimmen in dieser Beziehung überein.

Ein vertikaler Längsschnitt durch den Schlundkopf zeigte eine überraschende Ähnlichkeit mit einem solchen von *Loligo*, wobei die äußere Form des Schlundkopfes bestimmend wirkt. Diese Ähnlichkeit findet ihren Ausdruck in der gleichen Anlage der Zungentasche und des Subradularorgans, die hier wie dort ihren Ursprung an der Rückwand des Schlundkopfes nehmen.

Die Retraktormuskeln aber, die hier zu einem einzigen Muskel verschmolzen sind, und die nur durch die mediane Ausbreitung in Muskelhäute an einem Medianschnitt als obere und untere Retraktoren erscheinen, entspringen zugleich mit den Stützmuskeln und Tensoren zu beiden Seiten der Medianlinie.

Wir nähern uns in folgedessen hier wieder den Verhältnissen von *Argonauta*, nur war bei letzterer die Sonderung der Retraktoren eine schärfere.

Als das wichtigste Resultat der Untersuchung darf ich nicht verfehlen anzuführen, daß ich hier den schon von OWEN und P. HARTUNG bei *Enoploteuthis* und *Onychoteuthis* erwähnten *Retractor of the tongue* (*Retracteur de la langue*) konstatieren konnte. Derselbe heftet sich als zartes Bändchen an die Mitte der Innenfläche des Subradularorgans an, tritt durch den an der Basis des Unterkieferwulstes befindlichen Spalt (wie ihn Figur 2 bei *Ommastrephes* zeigt) hindurch, um an den Kopfknochen heranzutreten. Da ich denselben sonst nirgends beobachtet habe (bei *Loligo* hätte er mir bei der Größe des Exemplars keinesfalls entgehen können), so wäre dies ein weiterer Punkt, der für nähere verwandtschaftliche Beziehungen der Octopoden zu den Ögopsiden spräche, wie dies unter andern auch von BROCK ausgesprochen ist.

Irgendwelche Funktion von Bedeutung kann ihm bei seiner Zartheit nicht zugesprochen werden.

Bedingt wird hier sein Auftreten sicherlich durch die ebenso wie bei *Loligo* weit zurückliegende Befestigung des Subradularorgans. Während aber bei *Loligo* das Subradularorgan vorn an der Basis durch den *Musculus triangularis* unterstützt wird, sehen wir hier, um die freie Beweglichkeit des ganzen Zungenapparates zu erhöhen, an Stelle der Befestigung an der Basis, jene durch ein dünnes bis zum Kopfknochen hinziehendes Band treten.

Bei *Eledone* und *Argonauta*, wo wir das Subradularorgan ausschließlich an der Mitte der Basis des Schlundkopfes oder an der Zungentasche angeheftet fanden, fehlt daher auch dieser Muskel.

### Muskulatur

#### des Zungenapparates von *Sepiola Rondeletii*.

Die Untersuchung des Zungenapparates von *Sepiola* gestaltete sich aus den schon angeführten Gründen am schwierigsten. Erst meine Beobachtungen an den makroskopisch zergliederten Objekten, namentlich von *Loligo*, ließen mich hier manche Lücken in der Untersuchung, die infolge unvollkommener Schnittserien entstanden, ergänzen.

An einem vertikalen Längsschnitt (Taf. II, Fig. 9) sehen wir, daß dieser Zungenapparat große Übereinstimmung mit demjenigen von *Loligo* aufweist.

Zunächst war zu beobachten, daß die Muskeln des motorischen Apparates der Radula ihre Wirkung auch von einem Punkte entfalten, der in der Rückwand des Schlundkopfes (Fig. 9 P.) liegt. Auch die Radulastütze (Fig. 9 Rst.) zeigt dieselbe äußere Form. Beide Teilstücke derselben sind auch hier frontal verwachsen, umfassen mit ihrem hervorgewölbten Frontteil die Radulatasche (Fig. 9 Rt.) und es tritt gleichfalls die Radula dorsal mitten zwischen den seitlichen Wänden der Stützen heraus. Desgleichen sind die Teilstücke der Radulastütze, wie bei *Loligo*, seitlich befestigt.

Die Zungentasche (Fig. 10 Zt.) aber sendet zu ihrer Befestigung paarige Muskelstränge seitwärts in die Muskulatur der Kieferwülste. In den hinteren Partien zeigen aber die schalenförmig auf einander gelagerten Muskelbündel vielfache Verwachsung mit einander, was ich bei *Sepiola* besonders ausgeprägt fand, sodaß eine scharfe Abgrenzung der verschiedenen Muskeln fast nicht möglich ist.

So tritt z. B., wie uns Fig. 9 zeigt, die Muskulatur der Radulastütze mit dem Muskelstamm in Verbindung, welcher die Fasern für den muskulösen Teil des Subradularorgans (Fig. 9 Sg.) und den *Protractor radulae* (Fig. 9 Pm.) abgibt. Bei *Loligo* fand ich diese Muskeln von einander getrennt.

Dieser Umstand spricht aber keineswegs für einen weniger entwickelten Zungenapparat. Beweisen uns doch Brock's Untersuchungen der muskulösen Leberkapsel (Brock, Diss. S. 32) und desgleichen über den Bau der *Retractoires capitis* bei *Octopus* und *Argonauta*, daß die Verschmelzung vorher getrennter Muskeln zu einem einzigen eher das Merkmal eines jüngeren Phylums sind.

Abgesehen von diesen geringen Unterschieden, welche sich in bezug auf die Muskelwirkung darin äußern, daß hier die Zungentaschenmuskeln (Fig. 10 Zt.) an der Bewegung des ganzen Zungenapparates stärker beteiligt sind als bei *Loligo*, sind die Grundzüge im Bau des Zungenapparates bei beiden dieselben.

Da ich schon bei *Octopus* die Annäherungspunkte an



*Loligo* auseinandergesetzt habe, so ergeben sich aus dem Gesagten die Beziehungen des Zungenapparates von *Octopus* zu dem von *Sepiolo* von selbst. Die Anordnung der Zungentaschenmuskulatur läßt weiterhin den Schlufs zu, daß der Zungenapparat von *Sepiolo* jenem von *Octopus* näher steht. Wenn ich auch mein Hauptaugenmerk auf die Muskulatur richtete, so will ich die sich mir bietende Gelegenheit doch nicht versäumen, um die Behauptung BROCKS (s. S. 57) zu widerlegen, daß *Sepiolo* der oberen Speicheldrüsen entbehre.

Entschieden hat er den Schlundkopf von *Sepiolo* nicht mikroskopisch untersucht, denn sonst hätte er die dreieckig gestaltete Drüse oberhalb der Zungentasche, welche in der Muskulatur der Schlundkopfwand eingebettet liegt (Taf. II, Fig. 9 o. Spdr.) nicht übersehen können.

Es entspricht die Lage derselben hier ja auch dem Befunde bei den meisten Dekapoden, wie JOUBIN<sup>1)</sup> in seiner Arbeit über die Speicheldrüsen der Cephalopoden festgestellt hat. Nach seinen Untersuchungen haben sich die oberen Speicheldrüsen der Octopoden, bei den Dekapoden zu einer einzigen medianen und unpaaren Drüse umgestaltet, welche unterhalb des Ösophagus liegt und sich stark mit Muskelbündeln vermischt hat.

### Zungenapparat von *Sepia officinalis*.

Bei *Sepia* fand ich zunächst die Angaben TROSCHEL's über den Bau der Radulastützen bestätigt, also herrscht eine Übereinstimmung in dieser Beziehung bei allen von mir untersuchten Dekapoden.

Weiterhin zeigte sich die Befestigung der Retraktoren ebenso wie bei *Loligo* und *Sepiolo* in der Mitte der Rückwand des Schlundkopfes. Jedoch war nur ein oberer und ein unterer Retraktor vorhanden, dessen Fasern wie bei *Loligo* convergierend nach innen verliefen und an ihren correspondierenden Flächen durch ein *Diaphragma musculare* verbunden waren. Andererseits konnte ich konstatieren, daß hier übereinstimmend mit *Sepiolo* sowohl die Zungen-

---

<sup>1)</sup> Recherches sur la Morphologie comparée des Glandes salivaires, Arch. zool. exp. gén. 2<sup>e</sup> sér. To. V. Suppl. 1887—1890.

tasche, als auch die Radulastützen seitwärts der Medianlinie an die Schlundkopfwand herantreten, sodafs also erstere im Gegensatz zu der von *Loligo* von der Rückwand der Mundmasse völlig abgesondert ist.

Das Subradularorgan stimmt völlig mit dem von *Loligo* überein. Ein von Allen abweichendes Verhalten zeigt die Radulatasche, die sich hier sehr weit nach hinten abwärts erstreckt, und sich so mehr der sonst nur bei Embryonen beobachteten Gestaltung nähert.<sup>1)</sup>

Da ich nur ein Exemplar von *Sepia* untersuchen konnte, will ich jedoch dieses Verhalten nicht als maafsgebend für *Sepia* hinstellen.

Ehe ich nun zur Untersuchung des embryonalen Materials übergehe, will ich die Ergebnisse des Hauptabschnittes meiner Arbeit noch einmal kurz zusammenfassen.

Zunächst war zu konstatieren, dafs alle Octopoden als Hauptmerkmal eine aus zwei parallelen Teilstücken bestehende Radulastütze besitzen, die nur ventral durch eine Membran verbunden sind, und zwischen denen die Radula unmittelbar hervortritt. Die Radulastütze der Dekapoden ist ein muschelförmiges, hohles und an der Rückseite offenes Gebilde. Aus seiner Höhlung tritt die Radula durch eine dorsal befindliche Öffnung hervor. So konnte ich die in ihrer äufseren Form sich fast gleichenden Schlundköpfe von *Octopus* und *Loligo*, und ebenso von *Eledone* und *Ommastrephes* dadurch sofort auseinanderhalten.

Des Weiteren ist zu bemerken, dafs die Muskulatur der Mundmasse der Octopoden gegenüber den Dekapoden durch eine gröfsere Selbständigkeit ausgezeichnet ist, was in einer gröfseren Beweglichkeit ihres Zungenapparates seinen Ausdruck findet. Doch konnte ich, wie schon BROCK u. A. beobachteten, bei den höher entwickelten Dekapoden gröfsere Übereinstimmungen mit den Octopoden feststellen. So näherten sich *Sepia* und *Sepiola* durch den stärker ausgeprägten Bilateralismus der Zungentasche mehr *Argonauta* und *Octopus* als der auf einer niedrigeren Organisationsstufe stehenden *Loligo*. (Man vergl. hierzu J. BROCK, S. 52 sqq. und S. 84).

<sup>1)</sup> Man vergl. hierzu die Fig. 13 u. 14 für den II. Teil der Arbeit.

*Eledone* zeigte allerdings einen von den übrigen Octopoden völlig abweichenden Bau des motorischen Apparates der Radula; da wir jedoch wissen, daß sie auch in bezug auf den Bau ihrer Radulaplatten eine isolierte Stellung einnimmt, so wäre dies Verhalten dadurch hinreichend erklärt.

In bezug auf die Befestigungsweise des motorischen Apparates der Radula ergaben sich 3 Typen:

1. Zu beiden Seiten der Medianlinie;
2. In der Mitte der Rückwand des Schlundkopfes, vereinigt mit der ersten Art der Befestigung;
3. Am Boden des Schlundkopfes.

In die erste Gruppe fallen *Octopus* und *Argonauta*, in die zweite *Sepia*, *Sepiolo* und *Loligo*, in die dritte *Eledone* und *Ommastrephes*. Bei den Vertretern der beiden letzteren Gruppen sind hierfür vielleicht phylogenetische Beziehungen maßgebend, sodafs diese gleichen Verhältnisse bei den zuletzt genannten Arten ein neues Merkmal für Annäherung der Octopoden an die Ögopsiden, gleichwie das Vorhandensein des *Retracteur de la langue* bei *Octopus*<sup>1)</sup> abgeben dürften.

Die Befestigung zu beiden Seiten der Mittellinie kommt hiernach den am höchsten entwickelten Vertretern der Cephalopoden zu, und wir müssen diese Befestigungsart auch als die vollkommenste zur Erzielung einer hohen Beweglichkeit der Radula betrachten.

Die sehr verschiedenartige Form der motorischen Apparate der Radula, die schon in der abweichenden äußeren Form der Schlundköpfe angedeutet war, läßt sich höchst wahrscheinlich durch die Anpassung an eine bestimmte Nahrung erklären, sodafs häufig die eine pelagische Lebensweise führenden Arten eine kräftigere Muskulatur zeigen, als die, welche zu einer litoralen Lebensweise übergegangen sind.

Wie im allgemeinen, so gilt auch hier der Grundsatz, daß die älteren Formen einer Tierklasse zumeist eine plumpere und robustere Organisation ihrer Mundmasse zeigen, welche bei den jüngeren Vertretern einer zierlicheren Bau-

<sup>1)</sup> Hartung und Owen erwähnen den *Retracteur de la langue* bei *Onychoteuthis* und *Enoploteuthis Cockii*.

art gewichen ist, die diese befähigt, durch eine hierdurch geschaffene gröfsere Beweglichkeit mit einem momentan geringeren Kraftaufwand, eine meist noch gröfsere Summe von Arbeit zu bewältigen.

### Resultate der Untersuchungen des embryonalen Materials.

Wie schon anfangs erwähnt, war ich bei der Untersuchung des Embryonenmaterials, infolge Fehlens jüngster Stadien, zur Orientierung über dieselben auf die Literatur<sup>1)</sup> angewiesen.

KÖLLIKER, GRENACHER, RAY LANKESTER, BOBRETZKY, USSOW, WATASÉ, VIALLETON und KORSCHOLT haben nun die erste Anlage des Vorderdarms und dessen weitere Ausbildung eingehend beschrieben, sodafs wir genau über die erste Anlage der Mundhöhle, der Kiefer, der Speicheldrüsen und der Radulatasche orientiert sind.

In der jüngsten mir zur Verfügung stehenden Arbeit über Cephalopoden von ROTTMANN<sup>2)</sup> ist die embryonale Entwicklung der Radula und speziell die Bildung der Ersatzzähne eingehend dargelegt. Jedoch vermisse ich bei diesen Autoren irgendwelche Angaben über die erste Anlage der Muskulatur der Mundmasse, namentlich über das uns hier am meisten interessierende muskulöse Stützgewebe der Radulatasche. ROTTMANN führt nur bei einem älteren Embryo von *Loligo*, bei welchem schon die Vereinigung des Vorder- und Mitteldarmes eingetreten ist, zwei Muskelpapillen an, welche die gesamte Zungenanlage umschliessen. In diesen Muskelpapillen glaube ich die in dem ersten Teil meiner Arbeit beschriebene Zungentasche vermuten zu können.

<sup>1)</sup> Kölliker, Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden. Zürich, 1844. — Grenacher, Z. Entwicklungsgesch. d. Cephalopoden, Z. f. w. Z. Bd. XXIV, 1874. — Bobretzky, Studien über die embryonale Entwicklung der Cephalopoden, 1877. — Watasé, Observations on the Development of Cephalopods. Stud. Biol. Lab. John Hopkins Un. Vol. VI, 1888. — Korschelt u. Heider, Lehrbuch der vergleichend. Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, 1893. — Korschelt, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Cephalopoden 1892.

<sup>2)</sup> Über die embryonale Entwicklung der Radula bei Cephalopoden.

Wie ich aus der Literatur ersehen konnte, gehen überhaupt die Ansichten über die mesodermalen Bildungen bei den Cephalopoden noch sehr weit auseinander.

Da KORSCHOLT in dem Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte von KORSCHOLT u. HEIDER (spez. Teil) unsere jetzigen Kenntnisse über die mesodermalen Bildungen bei den Cephalopoden zusammengefaßt hat, so verweise ich hierauf und lasse nur ein kurzes Resumé folgen:

Die Entstehung des Mesoderms und der aus ihm hervorgehenden Organe ist bei den Cephalopoden noch recht unvollkommen bekannt. Die Ursache hierfür liegt in dem großen Dotterreichtum der Eier, welcher die Verhältnisse der Keimblätterbildung stark beeinflusst und sie wie verwischt erscheinen läßt. VIALLETON ist der Ansicht, daß eine Abspaltung mesodermaler Teile von der Aufsenschicht auch dann noch erfolgt, wenn die Keimblätter längst differenziert sind. Auch in weit späteren Stadien, wenn die Organe bereits angelegt und zum Teil ausgebildet sind, findet eine derartige Lieferung von Zellmaterial durch das Ektoderm statt.

Für diese Auffassung glaube ich gerade in der Entwicklung des motorischen Apparates der Radula weitere Belege gefunden zu haben.

Da zu einer entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung auch die älteren Embryonen sowohl von *Octopus* als *Loligo* zu wenig Differenzierung zeigten, so mußte ich mich auch in diesem Abschnitte in der Hauptsache auf eine Vergleichung der Zungenapparate beschränken.<sup>1)</sup>

Wie wir nun aus den Untersuchungen der zuerst genannten Autoren wissen, legen sich die Radula ebenso wie die Speicheldrüsen sehr frühzeitig an. Erst später entstehen die Kiefer und bei bedeutend älteren Embryonen wurden die vorher schon genannten Zungentaschenpapillen beobachtet.

An einem Querschnitt (Fig. 11) von einem Embryo von *Octopus vulgaris*, dessen Entwicklung nach KORSCHOLT über-

---

<sup>1)</sup> Die Embryonen befanden sich ungefähr in dem Entwicklungsstadium eines Embryo, wie er in Fig. 663 pag. 1121 des Lehrbuches von Korscholt u. Heider von *Octopus vulgaris* dargestellt ist. Sie hatten eine Länge von 1,3 mm — 1,5 mm.

einstimmend mit *Loligo* verläuft, sehen wir die Anlage des Oberkiefers, des Unterkiefers, der Radulatasche und der unteren Speicheldrüsen, und zu beiden Seiten der Radulanlagen zwei längliche unten sich verjüngende Gebilde, die Radulastützen (Fig. 11 Rst.) Überdacht wird die ganze Anlage von zwei mächtigen Muskelpapillen, in denen wir die Zungentaschenmuskulatur (Zt.) erkennen. Ein Vergleich derselben mit der Schlundkopfanlage eines gleichweit entwickelten Embryos von *Loligo vulgaris* (Fig. 12) läßt erkennen, daß die bei der makroskopischen Untersuchung festgestellte Verschiedenheit der Radulastützen, schon bei den Embryonen ausgeprägt ist.

Bei *Octopus* können wir beobachten, daß die, die Radulatasche einschließenden Stützen ventral nur durch das sie bekleidende Epithel verbunden sind; bei *Loligo* dagegen ist die Radulatasche von einem Stützgewebe umschlossen, das auch an der Basis eine kompakte Vereinigung zeigt. Es stellt sich hiernach als sehr wahrscheinlich heraus, (Man betrachte hierzu auch die Längsschnitte Fig. 13 u. 14), daß die am entwickelten Individuum komplizierter erscheinende Radulastütze von *Loligo* (und der Dekapoden überhaupt) entwicklungsgeschichtlich das einfachere Gebilde ist, denn bei *Octopus* müssen zwei gesonderte Stützen zu beiden Seiten der Radulatasche angelegt werden, während bei *Loligo* sich um die Radulatasche die Stützmuskulatur in Form einer vorn geschlossenen Rinne anlegt, deren dorsale Ränder sich schließend bis auf die dort befindliche Öffnung des Radulasackes vereinigen.

In bezug auf die von SEMPER bestrittene Einlagerung von Knorpelzellen in das Stützgewebe der Radula von *Loligo* und *Sepia* will ich auf die, gerade bei *Loligo* hier in Fig. 12 (Kn.) sehr deutlich abgegrenzte Einlagerung solcher Zellen in das Stützgewebe aufmerksam machen.

Auch ROTTMANN erwähnt diese knorpelige Einlagerung bei *Sepia officinalis*, deren Abbildung in Bd. LXX der Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Fig. 22 Taf. XII auch deutlich die Übereinstimmung der Radulastütze von *Sepia* mit *Loligo* zeigt. Die verschiedene Form der Radulastützen bedingt auch die verschiedene Form der Radulataschen, die

gleichfalls ROTTMANN (pag. 239) erwähnt, ohne sie freilich als Kennzeichen für eine bestimmte Gruppe hinzustellen.

Sehr deutlich tritt uns dieselbe an zwei Längsschnitten von *Octopus* und *Loligo* entgegen. Fig. 13 zeigt uns die langgestreckte Form der Radulatasche von *Octopus*, während in Fig. 14 die frontal aufgebogene Form einer solchen von *Loligo* dargestellt ist.

Des weiteren gibt die verschiedenartige Gestalt der Radulatasche beim entwickelten Individuum und beim Embryo zu interessanten Betrachtungen Veranlassung. Man vergleiche hierzu Fig. 8 und 9 des ersten Teils mit Fig. 13 und 14 der embryonalen Abbildungen. Beim ausgebildeten *Loligo* und ebenso bei *Octopus* liegt die Radulatasche vorn zwischen den Stützen und der dahinter liegende Raum wird von den Retraktoren eingenommen.

Bei den Embryonen dagegen, die, wie die Ausbildung der übrigen Organe zeigte, schon hoch entwickelt waren, nimmt die Radulatasche den ganzen hinteren Raum zwischen den Stützen ein, und grenzt daher mit ihrem Endteil beinahe an die Rückwand der Mundmasse, sodafs die Retraktoren, wie auch ein horizontaler Längsschnitt durch den Schlundkopf von *Octopus* (Fig. 15) zeigt, nur schwach angedeutet sind. Hiernach darf man annehmen, dafs die vollständige Ausbildung des Bewegungsapparates der Radula ihren Abschluß erst erreicht, wenn die Embryonen dem Ausschlüpfen nahe sind.

Dies ist meiner Ansicht nach ein Punkt, der für die zuerst angeführte VIALLETON'sche Auffassung spricht. Hierfür spricht noch die Behauptung ROTTMANN's pag. 260. Ein besonderer Bewegungsmechanismus ist nicht vorhanden, sondern die Fortbewegung der embryonalen Radula erfolgt nur im Zusammenhang mit dem Fortrücken der Odontoblasten.

Die entwicklungsgeschichtlichen Ergebnisse des mir gebotenen Embryonenmaterials glaube ich hiermit erschöpft zu haben, jedoch konnte ich in bezug auf die Morphologie des Nervensystems der Octopoden eine schon von PAUL PELSENEER<sup>1)</sup> in seinen *Recherches morphologiques et phylogénétiques sur*

---

<sup>1)</sup> P. Pelseeneer (Gand), *Recherches Morphologiques et Phylogénétiques sur les Mollusques Archaiques.*

les Mollusques archaïques ausgesprochene Vermutung bestätigen. PEELSENER beschreibt nämlich S. 56 von *Ommastrephes* und *Sepia* „la commissure labiale“.

Sie entspringt mit 2 Zweigen von den oberen Buccalganglien. Diese bilden unter dem Oesophagus je ein Ganglion, mit welchen sie durch eine kurze Commissur verbunden sind. Es ist dies das Ganglion und die „Commissure stomato-gastrique“. Diese Zweige gehen hierauf fast parallel mit einander unter den oberen Muskelschichten des Mundbulbus nach vorn und vereinigen sich unter dem Subradularorgan, bei *Sepia* noch in der Masse des Subradularorgans ein Ganglion (Ganglion subradulaire) bildend.

Da PEELSENER das geeignete Octopodenmaterial nicht zur Verfügung hatte, sprach er wohl die Wahrscheinlichkeit des Bestehens der gleichen Verhältnisse bei den Octopoden aus, ohne sich aber davon überzeugen zu können.

In dem Längsschnitt Fig. 13 konnte ich nun sowohl das Ganglion der Commissure stomato-gastrique, als auch das Ganglion subradulaire der Commissure labiale beobachten.

Ich stehe nun am Schlusse meiner Abhandlung.

Wenn auch der entwicklungsgeschichtliche Teil nur unvollkommen behandelt werden konnte, so glaube ich, daß trotzdem manche Anregungen, die darin gegeben sind, für einen eventuellen weiteren Ausbau in dieser Richtung hin verwertet werden können.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. CHUN, für die Anregung zu dieser Arbeit und für die lebenswürdige Überlassung des Materials, sowie für die Unterstützung bei der Durchführung derselben, ebenso seinen Assistenten, den Herren Professor Dr. ZUR STRASSEN und Privatdozent Dr. WOLTERECK, meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.





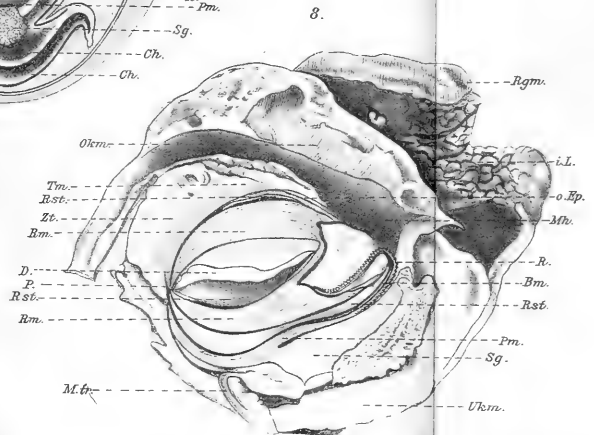
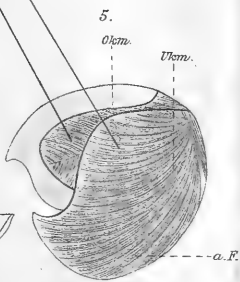
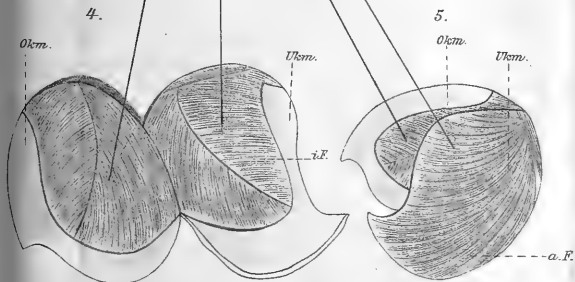
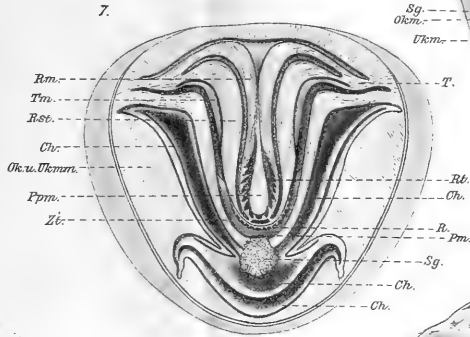
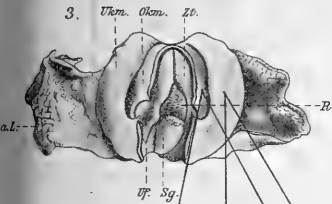
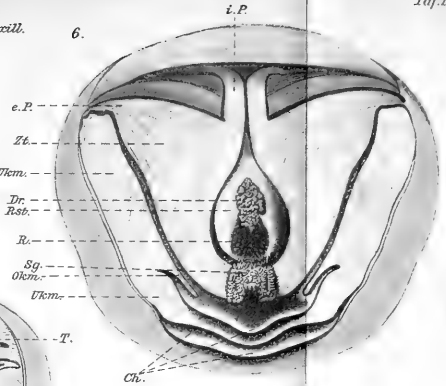
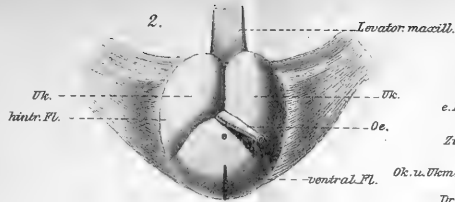
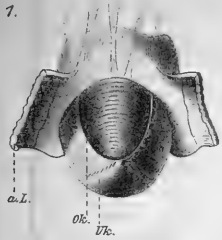
# Tafel I.

## Hans Heinrich, Über den Schlundkopf einiger dibranchiaten Cephalopoden.

- Fig. 1. Schlundkopf von *Argonauta argo*, Frontansicht, Vergrößerung 1 : 2,7.
- Fig. 2. Schlundkopf von *Ommastrephes*, Rückansicht.
- Fig. 3. Schlundkopf von *Loligo todarus*, natürliche Größe. — Nach Entfernung der hornigen Kiefer sind die Kieferwülste median durchschnitten.
- Fig. 4. Die Kieferwülste sind median halbiert und die linke Hälfte des oberen Kieferwulstes von dem Unterkieferwulst durch einen Horizontalschnitt an der Verwachungsfläche getrennt. Wir sehen die Muskelbündelanordnung am Oberkieferwulst und die innere Muskelschicht des Unterkiefers. Zur besseren Orientierung ist die bogenförmige Fläche, in welcher die Muskelbündel zusammenstoßen, durch eine Linie markiert.
- Fig. 5. Die äußere Muskelschicht des linken Oberkieferwulstes.
- Fig. 6. Horizontaler Längsschnitt durch den Schlundkopf von *Argonauta argo*. Vergrößerung 1 : 4,7. Die Zungentaschenmuskeln sind in mittlerer Höhe durchschnitten.
- Fig. 7. Horizontalschnitt in der Höhe der Basis des Subradularorgans. Der Schnitt ist von unten gesehen gezeichnet.
- Fig. 8. Vertikaler Längsschnitt durch den Schlundkopf von *Loligo todarus*. Vergrößerung 1 : 4,7. Die Radulatasche ist seitwärts der Medianlinie durchschnitten.

### Erklärung der Abkürzungen.

<i>Bm</i>	= Basalmembran	<i>Rm</i>	= Retraktormuskel
<i>Comm. stom. gast</i>	= Commissure stomata-gastrique	<i>Rms</i>	= Oberer Retraktormusk.
<i>Ch</i>	= Chitin	<i>Rgm</i>	= Ringmuskel
<i>D</i>	= Diaphragma musculare	<i>Rst</i>	= Radulastütze
<i>Dr</i>	= Drüsengewebe	<i>Rt</i>	= Radulatasche
<i>o. Ep</i>	= oberes Epithel	<i>R</i>	= Radula
<i>G. bucc</i>	= Ganglion buccale	<i>Sg</i>	= Subradularorgan
<i>G. subr</i>	= Ganglion subradulare	<i>Soef</i>	= Suboesophagealfalte
<i>Kn</i>	= Knorpelzellen	<i>Sublf</i>	= Sublingualfalte
<i>a. L</i>	= äußere Lippe	<i>o. Sp. dr</i>	= obere Speicheldrüsen
<i>i. L</i>	= innere Linie	<i>u. Sp. dr</i>	= untere Speicheldrüsen
<i>Mh</i>	= Mundhöhle	<i>T</i>	= Truncus
<i>Mtr</i>	= Musculus triangularis	<i>Tm</i>	= Tensormuskel
<i>O. K</i>	= Oberkiefer	<i>Uf</i>	= Umschlagsfalte
<i>O. Km</i>	= Oberkiefermuskel	<i>Uk</i>	= Unterkiefer
<i>e. P</i>	= äußere Portion	<i>Ukm</i>	= Unterkiefermuskel
<i>i. P</i>	= innere Portion	<i>Zt</i>	= Zungentasche
	} Zungentaschenmuskels		







## Tafel II.

### Hans Heinrich, Über den Schlundkopf einiger dibranchiaten Cephalopoden.

- Fig. 9. Vertikaler Längsschnitt durch den Schlundkopf von *Sepiolo Rondeletii*. Vergrößerung 1:40.
- Fig. 10. Transversalschnitt durch den Schlundkopf von *Sepiolo*. Vergrößerung 1:20.
- Fig. 11. Querschnitt durch den Schlundkopf eines älteren Embryos von *Octopus vulgaris*.
- Fig. 12. Querschnitt durch den Schlundkopf eines älteren Embryos von *Loligo vulgaris*.
- Fig. 13. Vertikaler Längsschnitt durch den Schlundkopf eines älteren Embryos von *Octopus vulgaris*.
- Fig. 14. Längsschnitt schräg zur Medianebene durch den Schlundkopf eines älteren Embryos von *Loligo vulgaris*. Die Radulastützen sind daher auch seitlich zu sehen.
- Fig. 15. Horizontaler Längsschnitt durch den Schlundkopf eines älteren Embryos von *Octopus vulgaris*.

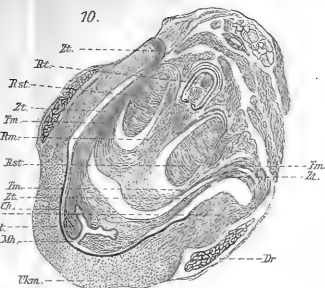
#### Erklärung der Abkürzungen.

<p><i>Bm</i> = Basalmembran</p> <p><i>Comm. stom. gast</i> = Commissure stomato-gastrique</p> <p><i>Ch</i> = Chitin</p> <p><i>D</i> = Diaphragma musculare</p> <p><i>Dr</i> = Drüsengewebe</p> <p><i>o. Ep</i> = oberes Epithel</p> <p><i>G. bucc</i> = Ganglion buccale</p> <p><i>G. subr</i> = Ganglion subradulare</p> <p><i>Kn</i> = Knorpelzellen</p> <p><i>a. L</i> = äußere Lippe</p> <p><i>i. L</i> = innere Lippe</p> <p><i>Mh</i> = Mundhöhle</p> <p><i>Mtr</i> = Musculus triangularis</p> <p><i>O. K</i> = Oberkiefer</p> <p><i>O. Km</i> = Oberkiefermuskel</p> <p><i>c. P</i> = äußere Portion } des</p> <p><i>i. P</i> = innere Portion } Zungen- taschenmuskels</p>	<p><i>Rm</i> = Retraktormuskel</p> <p><i>Rms</i> = Oberer Retraktormusk.</p> <p><i>Rgm</i> = Ringmuskel</p> <p><i>Rst</i> = Radulastütze</p> <p><i>Rt</i> = Radulatasche</p> <p><i>R</i> = Radula</p> <p><i>Sg</i> = Subradularorgan</p> <p><i>Soef</i> = Suboesophagealfalte</p> <p><i>Sublf</i> = Sublingualfalte</p> <p><i>o. Sp. dr</i> = obere Speicheldrüsen</p> <p><i>u. Sp. dr</i> = untere Speicheldrüsen</p> <p><i>T</i> = Truncus</p> <p><i>Tm</i> = Tensormuskel</p> <p><i>Uf</i> = Umschlagsfalte</p> <p><i>Uk</i> = Unterkiefer</p> <p><i>Ukm</i> = Unterkiefermuskel</p> <p><i>Zt</i> = Zungentasche</p>
---	---

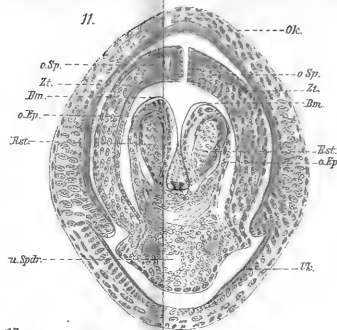
9.



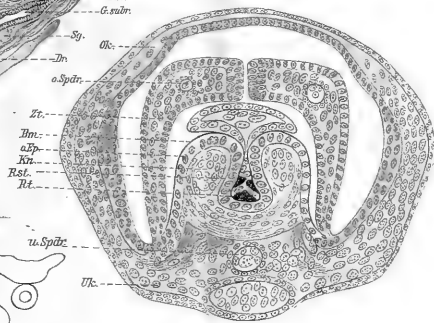
10.



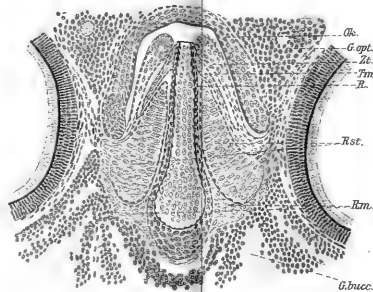
11.



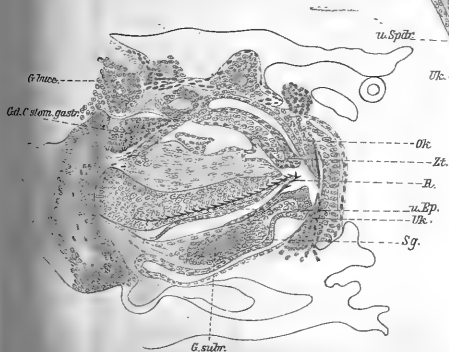
12.



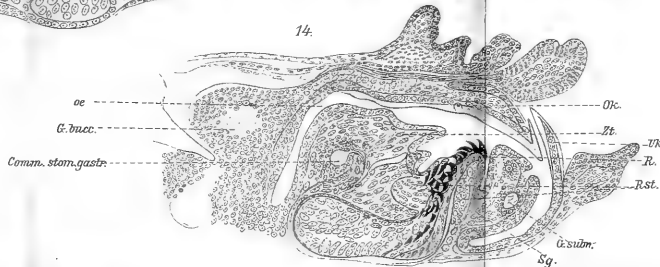
15.

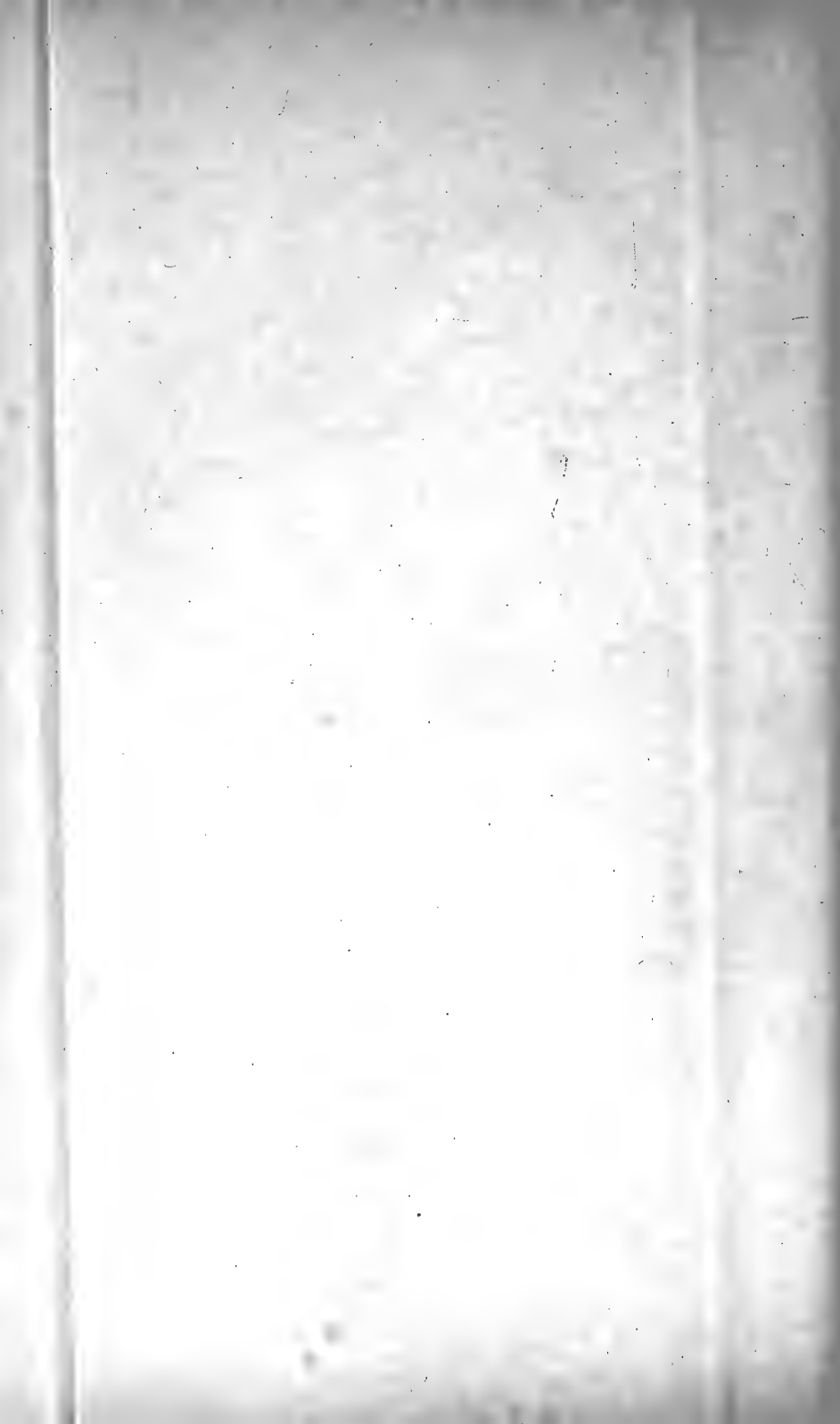


13.



14.







# Die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit.

von

Dr. August Schulz.

---

In seiner im zweiten Hefte des ersten Bandes<sup>1)</sup>\*) der neuen Folge des Archives für Anthropologie erschienenen Abhandlung: „Die alpinen Eiszeitbildungen und der prae-historische Mensch“, hat A. PENCK auch seine Ansichten über die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung seit der dritten der von ihm im Alpengebiete nachgewiesenen vier<sup>2)</sup> Eiszeiten,<sup>3)</sup> der Rifs-Eiszeit, dargelegt.

Diese Wandlungen haben sich nach seiner Meinung in folgender Weise vollzogen:<sup>4)</sup> Auf die Rifs-Eiszeit mit ihrer Tundra im Alpenvorlande folgte in der Rifs-Würm-Interglacialzeit zunächst eine Phase, während welcher im Umkreise der Alpen das Klima ähnlich dem heutigen, wahrscheinlich aber etwas wärmer war, und in diesen Gegenden eine Waldflora, bei Flurlingen unweit Schaffhausen mit leicht südlichem Einschlage, sowie *Elephas antiquus Falc.* und *Rhinoceros Merckii Jaeg.* lebten. An diese Waldphase schloss sich eine Steppenphase an, in deren Verlaufe sich Europa, welches während der Waldphase so reich gegliedert war

---

\*) Die Anmerkungen sind am Ende der Abhandlung (S. 59 [19] u. f.) zusammengestellt.

wie heute, bis zur 100 Fadenlinie hob, und sich im Umkreise der Alpen, wo ein südosteuropäisch-kontinentales Klima herrschte, Löss, und zwar der letzte in diesem Gebiete, bildete. Unmittelbar nach dieser letzten Lössbildung trat die letzte Vergletscherung des Alpengebietes, die der Würm-Eiszeit, ein, welche sich sohin unter<sup>5)</sup> einem kontinentalen Klima entwickelte. Ob die letzte Lössbildung zeitlich übergriff über die Grenzen der Interglacialzeit und noch während des Beginnes der letzten Eiszeit, der Prae-Würmzeit,<sup>6)</sup> stattfand, läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Es ist nicht unmöglich; jedoch war sie gewiß während des Maximums der letzten Vergletscherung, als sich die sog. Jung-Endmoränen bildeten, schon abgeschlossen. Auf das Maximum der Würm-Eiszeit, während welches die Vergletscherung der Alpen eine große Schwankung, die Laufenschwankung, beschrieb, folgte die Zeit des Schwindens der letzten Vergletscherung der Alpen, die Post-Würmzeit. Die Vergletscherung zog sich nicht gleichmäßig, sondern etappenweise zurück. Sie geht zunächst weit zurück und stößt neuerlich vor: es ist dies der Bühlvorstoß, welcher auf die Achenschwankung folgt; hernach unterbrechen noch zwei Stadien, das Gschnitz- und das Daunstadium<sup>7)</sup> den Rückzug. Während des Maximums der Würm-Eiszeit und während der Zeit des Bühlstadiums herrschte im Umkreise der Alpen ein nordosteuropäisch-subarktisches Klima, an dessen Stelle am Ende der Zeit des Bühlstadiums ein westeuropäisch-ozeanisches Klima trat, welches bis heute andauerte.

Während der Steppenphase der Rifs-Würm-Interglacialzeit bildeten sich im Umkreise der Alpen Grassteppen aus auf denen charakteristische Steppentiere, darunter *Elephas primigenius* Blum. und *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. sowie das Wildpferd, lebten. Von diesen Steppentieren haben einige die Würm-Eiszeit in der Nachbarschaft der Alpen überdauert; sie finden sich hier noch in der Zeit des Schwindens der letzten Vergletscherung der Alpen, in der Post-Würmzeit. Eine dieser Zeit entstammende Schicht der Ablagerungen des Schweizersbildes bei Schaffhausen hat wegen der von ihr eingeschlossenen Steppentierreste den Namen Steppenschicht erhalten. Allein die Fauna dieser Schicht läßt sich

von der der liegenden Tundrenschiebt nicht scharf scheiden, denn in beiden Schichten vergesellschafteten sich Steppenbewohner mit arкто-alpinen Elementen und das häufigste Tier ist nicht das Pferd, sondern das Renttier. Außerdem hat während der Ablagerung der Steppenschicht keine Lösfbildung stattgefunden; diese ist im Umkreise der Alpen nirgends nach der letzten Eiszeit eingetreten. Wir haben es in den unteren Partien der Schichtenfolge des Schweizersbildes im wesentlichen mit einer Tundrenfauna mit beigementen Steppenrelikten zu tun. Diese Partien haben sich während der Zeit des Bühlstadiums gebildet. Auf diese Mischfauna folgte am Schlusse der Zeit des Bühlstadiums im Umkreise der Alpen eine Waldfauna, welche sich auch in der auf die Zeit des Daunstadiums folgenden, ungefähr 5000—7000 Jahre langen geologischen Gegenwart erhalten hat. Sie war der ersten Phase der Rifs-Würm-Interglacialzeit ähnlich, doch fehlten ihr die großen in dieser Phase lebenden Dickhäuter, *Elephas antiquus Falc.* und *Rhinoceros Merckii Jaeg.*

In der Zeit des Bühlstadiums lebten am Schweizersbilde bei Schaffhausen Renttierjäger mit Magdalénien-Kultur. Die in dem benachbarten Kefslerloche bei Thaingen gefundenen Artefakte<sup>8)</sup> stammen aus etwas früherer, klimatisch günstigerer Zeit, als das Mammut, welches ebenso wie *Rhinoceros tichorhinus* zu der Zeit, als der Renttierjäger am Schweizersbilde lebte, bereits im Aussterben begriffen war, noch eine ziemlich bedeutende Rolle spielte, also wohl aus der Zeit der Achenschwankung. Während des letzten Theiles der Post-Würmzeit findet sich in der Umgebung der Alpen das Tourassien oder Cervidien. Ein Teil der damaligen Bevölkerung besaß zwerghaften Wuchs. Erst nach der Zeit des Daunstadiums, in der geologischen Gegenwart, beginnt die neolithische Zeit, an welche sich die Metallzeit anschließt.

Ich bin durch meine Studien über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas zu Ansichten<sup>9)</sup> über die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung während des

im vorstehenden betrachteten Zeitraumes gelangt, welche wesentlich von denen PENCK'S abweichen.

PENCK nimmt, wie dargelegt wurde, an, daß im Umkreise der Alpen vom Ausgange des Zeitabschnittes des Bühlstadiums bis zum heutigen Tage ununterbrochen ein westeuropäisch-ozeanisches Klima geherrscht hat. Dieser Annahme vermag ich nicht beizustimmen; es kann im Umkreise der Alpen während dieses Zeitraumes nicht ununterbrochen ein solches Klima geherrscht haben. Das Klima des genannten Gebietes, vorzüglich seines nördlichen Teiles, muß vielmehr in dieser Zeit mindestens<sup>10)</sup> zweimal, und zwar während des trockensten Abschnittes meiner ersten heißen Periode und während des entsprechenden Abschnittes meiner zweiten heißen Periode, einen ausgeprägt kontinentalen Charakter besessen haben. Auf Grund der Verbreitung, welche die Elemente der zweiten der vier Gruppen, in die sich die gesamten Elemente der heutigen spontanen Phanerogamenflora des nördlicheren Europas hinsichtlich ihrer Anpassung an das Klima zusammenfassen lassen, gegenwärtig im nördlicheren Europa besitzen, läßt sich mit Bestimmtheit das Vorhandensein dieser beiden Zeitabschnitte behaupten. Während des Höhepunktes des ersten derselben, der Zeit der Ansiedlung der weitaus meisten Elemente dieser Gruppe im nördlicheren Europa, muß das Klima der im Norden an die Alpen angrenzenden Gegenden dem in den Steppengegenden des südwestlichen oder sogar des südöstlichen europäischen Rußlands gegenwärtig herrschenden Klima sehr ähnlich gewesen sein. Es müssen damals weite Striche jener mitteleuropäischen Gegenden einen ausgeprägten Steppencharakter besessen haben, und von diesen Steppen aus müssen sich bis tief in die Alpen hinein waldarme, steppenartige Striche erstreckt haben.<sup>11)</sup> Der zweite der beiden genannten Zeitabschnitte besaß längst nicht ein so extrem kontinentales Klima wie der erste; während seines Höhepunktes herrschte wohl nur in den wärmsten und trockensten Gegenden des nördlich der Alpen gelegenen Teiles Mitteleuropas ein dem gegenwärtigen Klima der südwestrussischen Steppengegenden ähnliches Klima. Dementsprechend verkleinerte sich der Umfang des Waldes während

dieses Zeitabschnittes bei weitem nicht so gewaltig wie während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode.

Wie das Klima der Alpen und ihrer Umgebung, so war auch das Schicksal der Alpenvergletscherung während der seit der Zeit des Bühlstadiums verflossenen Zeit wesentlich anders als PENCK es annimmt. Wie Eingangs dargelegt wurde, zog sich nach dessen Ansicht die Vergletscherung während dieses Zeitraumes nicht gleichmäßig zurück, sondern es wurde ihr Rückzug durch das Gschnitzstadium und das Daunstadium unterbrochen. Das Vorhandensein dieser beiden, von PENCK nach geologischen Methoden sicher nachgewiesenen Stadien läßt sich auch auf Grund der gegenwärtigen Verbreitung der spontanen Phanerogamen, vorzüglich der zur zweiten sowie der zur vierten Gruppe gehörenden Elemente, im nördlicheren Europa mit Bestimmtheit behaupten. Denn es kann wohl keinem Zweifel unterliegen,<sup>12)</sup> daß das Gschnitzstadium der Alpengletscher dem Ende des Vorstoßes der letzteren während meiner ersten kühlen Periode,<sup>13)</sup> das Daunstadium der Alpengletscher dem Ende des Vorstoßes derselben während meiner zweiten kühlen Periode entspricht; und das Vorhandensein dieser beiden kühlen Perioden läßt sich aus der gegenwärtigen Verbreitung der Elemente der genannten beiden Gruppen im nördlicheren Europa sehr deutlich erkennen. Wenn nun aber die beiden Stadien PENCK's den Enden der Gletschervorstöße während der beiden kühlen Perioden entsprechen, so können sie nicht neue Vorstöße der sich von denjenigen Grenzen, welche sie am Ausgange der Zeit des Bühlstadiums besaß, zurückziehenden Alpenvergletscherung beendet haben, sondern sie müssen die Vorstöße der Vergletscherung selbständiger Vergletscherungsperioden der Alpen beendet haben. Denn es ging der ersten kühlen Periode die erste heiße Periode, der zweiten kühlen Periode die zweite heiße Periode voraus, und sowohl während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode als auch während des entsprechenden Abschnittes der zweiten heißen Periode, während welcher Zeitabschnitte, wie vorhin gesagt wurde, in Mitteleuropa ein bedeutend trockneres Sommer- und Winterklima und ein viel heißeres Sommerklima ge-

herrscht haben muß als gegenwärtig, muß die Vergletscherung der Alpen wesentlich geringer gewesen sein als in der Gegenwart. Vorzüglich während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, als weite Striche der im Norden an die Alpen angrenzenden Gegenden einen solchen Charakter besaßen wie gegenwärtig die südrussischen Steppengebiete und sich Striche von ähnlicher Beschaffenheit von jenen aus bis tief in die Alpen hinein erstreckten, muß der Umfang der Alpenvergletscherung unbedeutend gewesen sein. Wahrscheinlich waren damals nur in einem Teile derjenigen Alpengegenden, welche gegenwärtig Gletscher besitzen, Gletscher vorhanden, und die vorhandenen Gletscher besaßen wohl meist nur geringe Größe.<sup>14)</sup>

Dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode muß ein Zeitabschnitt — die Zeit der Ansiedlung der Mehrzahl der Elemente meiner dritten Gruppe in Mitteleuropa nördlich der Alpen — unmittelbar vorausgegangen sein, während welches in Mitteleuropa wesentlich wärmere Sommer und Winter herrschten als in der Gegenwart. Das Sommer- und Winterklima kann während des Höhepunktes dieses Zeitabschnittes in denjenigen Gegenden des nördlich der Alpen gelegenen Teiles Mitteleuropas, welche von allen Gegenden dieses Gebietes gegenwärtig das wärmste Sommer- und Winterklima besitzen, kaum kühler gewesen sein als gegenwärtig in den unteren Rhonegegenden. Schon im Verlaufe dieses Zeitabschnittes muß der Umfang der Alpenvergletscherung geringer geworden sein als er gegenwärtig ist. Der Höhepunkt dieses warmen Zeitabschnittes ist vom Ausgange der Zeit des Bühlstadiums durch einen Zeitraum getrennt, während welches das Klima der gegenwärtig klimatisch am meisten begünstigten Gegenden nördlich der Alpen eine allmähliche Wandlung erfuhr von einem Zustande, welcher wahrscheinlich ungefähr dem des gegenwärtig in den Küstengegenden des nördlichen Norwegens herrschenden Klimas glich, zum Zustande des gegenwärtig in den unteren Rhonegegenden herrschenden Klimas. Während der Zeit vom Ausgange des Zeitabschnittes des Bühlstadiums bis zum Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode verkleinerte sich die Alpenvergletscherung

allmählich, bis sie, wie schon gesagt wurde, während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode ihren geringsten Umfang während der Postglacialzeit besafs.

Der trockenste Abschnitt der ersten heißen Periode ist von der ersten kühlen Periode durch einen Zeitraum getrennt, welcher meines Erachtens bedeutend kürzer ist als der den trockensten Abschnitt von der Zeit des Bülhvorstofses trennende Zeitraum. Während jenes Zeitraumes durchlief das Klima Mitteleuropas ungefähr dieselben Stadien wie während des zwischen die Zeit des Bülhvorstofses und den trockensten Abschnitt der ersten heißen Periode eingeschalteten Zeitraumes, selbstverständlich in umgekehrter Reihenfolge und wohl auch wesentlich schneller als während dieses. Auch wurde es nicht wieder so kühl wie während der Zeit des Bülhvorstofses; während des Höhepunktes der ersten kühlen Periode glich das Klima der niedrigeren Striche des zentralen Mitteld Deutschlands wahrscheinlich ungefähr dem in den Küstengegenden des südwestlichen Norwegens oder dem im mittleren oder im westlichen Irland in gleicher Höhe gegenwärtig herrschenden Klima. Das Klima der Alpen und ihres nördlichen, vorzüglich nordwestlichen Vorlandes verhielt sich damals zu dem Klima der genannten mitteldeutschen Gegend wahrscheinlich nicht vollkommen so wie es sich gegenwärtig zu ihm verhält, sondern es besafs wohl verhältnismäfsig kühlere Sommer. Während der Zeit vom Höhepunkte des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode bis zum Höhepunkte der ersten kühlen Periode vergrößerte sich die Vergletscherung der Alpen wieder, und zwar wahrscheinlich bedeutend schneller als sie sich vorher verkleinert hatte; doch besafs sie noch während des dem trockensten Abschnitte unmittelbar folgenden dem diesem vorausgehenden warmen Abschnitte entsprechenden warmen Abschnittes einen geringeren Umfang als in der Gegenwart.

Der trockenste Abschnitt der zweiten heißen Periode ist einerseits mit der ersten kühlen Periode, andererseits mit der zweiten kühlen Periode in ähnlicher Weise verbunden wie der entsprechende Abschnitt der ersten heißen Periode

mit der Zeit des Bühlstadiums einerseits und mit der ersten kühlen Periode andererseits. Wie der trockenste Abschnitt der zweiten heißen Periode hinsichtlich der sommerlichen Trockenheit und Hitze und der winterlichen Trockenheit und Kälte weit hinter dem trockensten Abschnitte der ersten heißen Periode zurückblieb, so blieb auch sowohl der dem trockensten Abschnitte der zweiten heißen Periode vorausgehende als auch der diesem Abschnitte nachfolgende warme Abschnitt hinsichtlich der Sommer- und der Winterwärme weit hinter dem entsprechenden Abschnitte der ersten heißen Periode zurück. Doch war der Umfang der Alpenvergletscherung in den beiden warmen Abschnitten der zweiten heißen Periode vielleicht ebenso wie in dem trockensten Abschnitte dieser Periode unbedeutender als in der Gegenwart.

In der zweiten kühlen Periode besaß Mitteleuropa ein viel wärmeres und trockneres Sommerklima als in der ersten kühlen Periode. Während des Höhepunktes der zweiten kühlen Periode glich das Klima der niedrigeren Striche des zentralen Mitteldeutschlands wahrscheinlich ungefähr dem gegenwärtig im nordwestdeutschen Tieflande herrschenden Klima; das Klima der Alpen und ihrer Umgebung verhielt sich damals zu dem des zentralen Mitteldeutschlands wahrscheinlich ähnlich wie während des entsprechenden Abschnittes der ersten kühlen Periode. Die Abnahme des Umfanges der Alpenvergletscherung vom Höhepunkte der ersten kühlen Periode bis zum Höhepunkte des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode, und die Zunahme ihres Umfanges von dieser Zeit bis zum Höhepunkte der zweiten kühlen Periode vollzogen sich wahrscheinlich in derselben oder doch in ähnlicher Weise wie die gleichen Vorgänge während der entsprechenden Zeitabschnitte zwischen dem Ausgange des Zeitabschnittes des Bühlstadiums und dem Höhepunkte der ersten kühlen Periode.

Vom Höhepunkte der zweiten kühlen Periode ab nahmen die Sommerwärme und die Winterkälte zu, die Niederschläge aber ab, bis das Klima Mitteleuropas schliesslich seinen heutigen Charakter erhielt.

Wie oben gesagt wurde, nimmt PENCK an, daß nicht, wie es im vorstehenden angenommen wurde, in der Post-



glacialzeit, sondern in der Rifs-Würm-Interglacialzeit und vielleicht auch noch im Beginne der Würm-Eiszeit, in der Prae-Würmzeit, zum letzten Male in der Umgebung der Alpen Grassteppen vorhanden waren und Lösfbildung stattfand. Nach PENCK's Ansicht wanderten in dieser letzten Steppenzeit in die Umgebung der Alpen charakteristische Steppentiere ein, von denen einige in diesem Gebiete die Würm-Eiszeit überlebten und in ihm noch zur Zeit des Bühlstadiums vorkamen, in welcher Zeit sich bei der Herrschaft eines nordosteuropäisch-subarktischen Klimas die beiden unteren Schichten der praehistorischen Niederlassung am Schweizersbilde bei Schaffhausen, die Untere Nagetierschicht und die Gelbe Kulturschicht, in denen beiden Reste von arktisch-alpinen Tieren mit Resten von Steppentieren zusammen vorkommen, gebildet haben. Dafs während der Rifs-Würm-Interglacialzeit in Europa bis weit nach Westen hin — auch in der Umgebung der Alpen — eine zeitlang ein extrem kontinentales Klima geherrscht hat, das ist unbestreitbar. Während der Herrschaft dieses Klimas haben nicht nur in Mitteleuropa, sondern auch in Westeuropa zahlreiche charakteristische Steppentiere und Steppenpflanzen gelebt. Die Reste der ersteren sind an einer Anzahl Stellen bis nach den Britischen Inseln und Westfrankreich hin gefunden worden;<sup>15)</sup> von den letzteren haben sich in Frankreich und auf der Iberischen Halbinsel nicht wenige bis zur Gegenwart lebend erhalten. Diese Steppenzeit, die Zeit der Bildung des sog. jüngeren LösSES, ist aber wahrscheinlich von der Würm-Eiszeit durch einen ziemlich langen Zeitabschnitt getrennt, während welches in der Umgebung der Alpen ein gemäßigtes Klima herrschte und ausgedehnte Wälder vorhanden waren.<sup>16)</sup> Im Verlaufe dieses Zeitabschnittes und vorzüglich während der Würm-Eiszeit, während welcher in Mitteleuropa ein nafskaltes, für die Existenz von Steppenorganismen durchaus ungeeignetes Sommerklima geherrscht haben mufs,<sup>17)</sup> sind zweifellos aus den Alpen und ihrer näheren Umgebung — sowie aus dem ganzen nördlich der Alpen gelegenen Teile Mitteleuropas — sämtliche Steppentiere und Steppenpflanzen verschwunden; in der Zeit des Bühlstadiums lebten in diesen Gebieten schwerlich noch solche.

Das Zusammenvorkommen von Steppentierresten mit Resten arktischer Tiere in den beiden unteren Schichten der Schweizersbildablagerung<sup>18)</sup> muß also auf andere Ursachen als PENCK es will zurückgeführt werden.

Dies ist auch schon mehrfach geschehen, zuerst durch NEHRING.<sup>19)</sup> Dieser nimmt an, daß während der Entstehung der Unteren Nagetierschicht ein allmählicher Übergang vom arktischen Klima zum subarktischen Steppenklima und damit eine allmähliche Änderung der Fauna und Flora aus einer Fauna und Flora der arktischen Tundren in eine Fauna und Flora der subarktischen Steppen stattgefunden hat, daß Steppenklima und Steppenfauna auch noch während der Entstehung der Gelben Kulturschicht in der Gegend von Schaffhausen geherrscht haben, daß während der Entstehung der die Gelbe Kulturschicht überlagernden Breccienschiebt die Ausbreitung des Waldes in der Umgebung des Schweizersbildes mehr und mehr Fortschritte gemacht hat und die letzten charakteristischen Steppentiere aus derselben verschwunden sind, und daß während der Bildung der auf der Breccienschiebt aufliegenden Grauen Kulturschicht eine Waldfauna, der nur noch weniger ausgeprägte Steppentiere so der gemeine Hamster beigemischt waren, in der Umgebung des Schweizersbildes gelebt hat.<sup>20)</sup>

Auch NEHRING's Ansicht, die vielen Beifall gefunden hat,<sup>21)</sup> kann ich nicht für richtig ansehen. Ich glaube, daß sich weder die Zeit der Entstehung der Schichten der Schweizersbildablagerung, vorzüglich der Unteren Nagetierschicht und der Gelben Kulturschicht, noch das Klima, unter dem sie entstanden sind, mit völliger Sicherheit feststellen läßt. Meines Erachtens ist zweierlei möglich.<sup>22)</sup>

Entweder: Die Untere Nagetierschicht stammt mit Ausnahme der Steppentierreste<sup>23)</sup> welche erst später in sie gelangt sind, aus der Zeit nach dem Höhepunkte der Würm-Eiszeit; ihre Bildung begann wahrscheinlich sogar erst einige Zeit nach dem Höhepunkte des Zeitabschnittes des Bühlstadiums.<sup>24)</sup> Während ihrer Bildungszeit lebte in der Gegend von Schaffhausen noch ein großer Teil derjenigen Tierarten, welche dorthin während des Maximums<sup>25)</sup> der Würm-Eiszeit gewandert waren. Einige von diesen, so *Myodes torquatus* Pull.,

der Halsbandlemming, hatten sich während des für sie klimatisch wohl recht ungünstigen letzten Teiles der Zeit der Achenschwankung wahrscheinlich nur in den benachbarten Gebirgen erhalten, aus denen sie im Verlaufe des Zeitabschnittes des Bühlstadiums wieder in die umliegenden niedrigeren Gegenden, so auch nach dem Schweizersbilde, hinabgewandert waren. Der Mensch war während der Bildung der Unteren Nagetierschicht nur vorübergehend am Schweizersbilde anwesend. Erst später,<sup>26)</sup> als in der Gegend von Schaffhausen das Klima sich noch mehr gebessert und der Umfang des Waldes<sup>27)</sup> noch weiter zugenommen hatte, hielt er sich hier längere Zeit, und zwar vielleicht ununterbrochen oder fast ununterbrochen, auf. Er befand sich damals noch in demselben Kulturzustande wie zur Zeit seiner ersten Anwesenheit am Schweizersbildfelsen: er war ein sog. Renttierjäger mit Magdalénien-Kultur, welcher außer vom Renttiere vorzüglich vom Alpenhasen und Wildpferde lebte. Aus den Abfällen der Mahlzeiten, aus Rohmaterial und Abfällen der Werkzeugfabrikation, zerbrochenen und verlorenen Werkzeugen, Schmucksachen, Ambos-, Herd- und Sitzsteinen des Renttierjägers, aus Asche sowie aus den gleichzeitig vom Schweizersbildfelsen abwitternden Kalksteintrümmern bildete sich allmählich eine Schicht von bedeutender Mächtigkeit, die Gelbe Kulturschicht.<sup>28)</sup> Durch seine ununterbrochene oder fast ununterbrochene Anwesenheit verscheuchte der Mensch wahrscheinlich bald die meisten Raubvögel vom Schweizersbildfelsen;<sup>29)</sup> infolgedessen gelangten bedeutend weniger Reste kleiner Wirbeltiere, vorzüglich Nager, enthaltende Gewölle in die Ablagerung als vorher zur Zeit der Bildung der Unteren Nagetierschicht. Zweifellos hinderte der Mensch auch die Mehrzahl der wühlenden Nagetiere, so den Halsbandlemming und die *Arvicola*-Arten, ihre Wohnhöhlen wie bisher in der Schweizersbildablagerung anzulegen. Hierdurch erklärt es sich, daß einige von denjenigen kleineren Säugetieren, deren Reste in der Unteren Nagetierschicht, zum Teil, so die des Halsbandlemmings, in großer Anzahl, gefunden wurden, der Gelben Kulturschicht vollständig fehlten, obwohl sie zweifellos noch während deren Bildung in der Nähe des Schweizersbildes gelebt haben.

Ein großer Teil von diesen — wie auch von denjenigen schon während der Bildung der Unteren Nagetierschicht in der Nähe des Schweizersbildes vorkommenden Tieren, deren Reste in der Gelben Kulturschicht gefunden wurden — ist aber im Verlaufe der Bildung der Gelben Kulturschicht aus genannter Gegend verschwunden; zu diesen gehört offenbar der Halsbandlemming, der schon zur Zeit der Entstehung der oberen Partie der Unteren Nagetierschicht dort selten gewesen zu sein scheint.<sup>30)</sup> *Elephas primigenius* Blum. und *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. lebten zur Zeit der Bildung der Gelben Kulturschicht wohl nur noch ganz vereinzelt in der Umgebung von Schaffhausen.<sup>31)</sup> Nach dem Beginne der Entstehung der Gelben Kulturschicht schritt die Änderung des Klimas des nordwestlichen Alpenvorlandes, und zwar in der vorhin dargestellten Weise, langsam weiter fort. Der Wald nahm zunächst noch weiter an Umfang zu; dann lichtete er sich allmählich wieder, bis er endlich während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode von weiten Strichen, die einen Steppencharakter annahmen, vollständig schwand.

Wie lange der Renntierjäger am Schweizersbildfelsen gelebt hat, läßt sich nicht sagen; wahrscheinlich war er ebenso wie ein großer Teil derjenigen Säugetiere und Vögel, welche beim Beginne seiner ununterbrochenen oder fast ununterbrochenen Ansiedlung am Schweizersbildfelsen in dessen Nähe lebten, darunter das Renntier und das Wildpferd, lange vor Beginn des ersten warmen Abschnittes der ersten heißen Periode aus der Gegend von Schaffhausen verschwunden.<sup>32)</sup> Während des Höhepunktes des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode lebte in dieser Gegend wahrscheinlich eine fast vollständig von der der Zeit der Bildung der Gelben Kulturschicht verschiedene Fauna. Im Verlaufe dieses trockensten Zeitabschnittes wurden die aus der Zeit nach dem Abschlusse der Bildung der Gelben Kulturschicht stammenden Schichten der Schweizersbildablagerung, welche wahrscheinlich sämtlich nur dünn und locker waren, und wohl auch der — vielleicht mächtige — obere Teil der Gelben Kulturschicht durch Trockenheit, Hitze und Frost zerstört und durch Wind abgetragen. Der Rest der Gelben Kulturschicht sowie die Untere Nagetierschicht erhielten damals weite Risse.

In diese fielen Gewölle der jetzt den Schweizersbildfelsen wieder in gröfserer Anzahl bewohnenden oder besuchenden Raubvögel sowie auf andere Weise auf die Oberfläche der Ablagerung gelangte tierische Überreste. Ausserdem legten sich zweifellos damals in der Ablagerung Nager ihre Wohnhöhlen an, in denen manche derselben verendeten. Auf diese Weise sind damals sowohl in die Gelbe Kulturschicht als auch in die Untere Nagetierschicht, und zwar hauptsächlich in deren oberen Teil, Reste von charakteristischen Steppen-tieren gelangt.<sup>33)</sup>

Die auf der Gelben Kulturschicht liegenden Schichten der Schweizersbildablagerung haben sehr viele Störungen von seiten des Menschen und wühlender Tiere, die sich zum Teil bis in die beiden soeben behandelten unteren Schichten fortsetzten, erfahren; es sind hierdurch Einschlüsse der unteren Schichten in die oberen Schichten gelangt und die ursprünglichen Einschlüsse der letzteren in der mannigfaltigsten Weise umgelagert worden.<sup>34)</sup> Es läfst sich infolgedessen aus den in den einzelnen dieser oberen Schichten gefundenen tierischen Resten nicht mit Sicherheit auf die zur Zeit der Bildung dieser Schichten in der Umgebung des Schweizersbildes lebenden Tiere und auf das damals in dieser Gegend herrschende Klima schliessen. Während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode scheint am Schweizersbilde nur die vorhin beschriebene Einlagerung stattgefunden zu haben. Dagegen hat hier anscheinend während des letzten Teiles dieser Periode, als in dieser Gegend sich der Umfang des Waldes schon bedeutend vergröfsert hatte und zahlreiche Waldtiere lebten, eine Auflagerung stattgefunden. Diese scheint auf die unebene Oberfläche der Gelben Kulturschicht erfolgt zu sein, so dafs sich die damals entstandene Schicht gegenwärtig nicht mehr von letzterer, als deren obere Partie sie erscheint, trennen läfst. Es ist jedoch ebensogut möglich, dafs die in der oberen Partie der Gelben Kulturschicht gefundenen Reste von Waldtieren<sup>35)</sup> einer Schicht aus der Zeit nach der ersten heifsen Periode entstammen<sup>36)</sup> und erst durch menschliche oder tierische Eingriffe in jene Schicht hinab gelangt sind. Das nächste Glied der Schichtenfolge der Schweizersbildablagerung, die Breccien-

schicht mit der oberen Nagetierschicht, halte ich<sup>37)</sup> für eine im wesentlichen aus der ersten kühlen Periode stammende Bildung. Sie enthält auch Reste einer *Lagomys*-Art, welche, wie vorhin dargelegt wurde, von NEHRING für *L. pusillus* Pall., ein ausgeprägtes Steppentier, gehalten wird. Sollte die gefundene *Lagomys*-Art wirklich *L. pusillus* sein und sollte sie zur Zeit der Bildung der Breccienschicht noch in der Gegend von Schaffhausen vorgekommen sein,<sup>38)</sup> so würden sich charakteristische Steppentiere in dieser Gegend bis zur ersten kühlen Periode erhalten haben. Während dieser Periode sind die Steppentiere aber sicher aus der Gegend von Schaffhausen verschwunden. An dem Vorkommen des Rentieres und des Wildpferdes in der Nähe des Schweizersbildes zur Zeit der Bildung der Breccienschicht läßt sich wohl nicht zweifeln; wahrscheinlich sind beide Tiere erst während der ersten kühlen Periode wieder in diese Gegend, und zwar aus benachbarten höheren Gegenden, eingewandert.<sup>39)</sup>

Aus welchem Zeitabschnitte die der Breccienschicht aufliegende Graue Kulturschicht stammt, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Wahrscheinlich fällt ihre Bildung in den auf den trockensten Abschnitt der zweiten heißen Periode folgenden Teil dieser Periode<sup>40)</sup> sowie in den ersten Teil der zweiten kühlen Periode.<sup>41)</sup>

Wie vorhin gesagt wurde, läßt sich die Entstehung der Schweizersbildablagerung noch in anderer, und zwar in folgender Weise erklären: Die Untere Nagetierschicht stammt wie angegeben wurde mit Ausnahme der Steppentierreste,<sup>42)</sup> die erst später in sie gelangt sind, aus der Zeit nach dem Höhepunkte des Bühlstadiums. Auf sie, die ursprünglich — vielleicht bedeutend — mächtiger war als gegenwärtig, lagerte sich im Laufe der Zeit bis zum Beginne des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode eine Anzahl dünner und lockerer Schichten ab. Diese wurden während des ersten Teiles des trockensten Abschnittes sämtlich in der vorhin angegebenen Weise zerstört und abgetragen. Damals fiel auch der obere Teil der Unteren Nagetierschicht der Zerstörung anheim. In den Rest dieser Schicht, der aufgelockert und zum Teil umgelagert wurde, gelangten teils schon damals, teils erst im letzten Teile dieses Abschnittes die ge-

fundenen Steppentierreste. Während dieses letzten Teiles des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, während welches im westlichen Teile des nördlichen Vorlandes der Alpen ungefähr ein solches Klima herrschte wie gegenwärtig im mittleren Teile des östlichen europäischen Rußlands, als Phanerogamen wie *Dianthus arenarius L.* und *Astragalus arenarius L.* in Mitteleuropa einwanderten, kehrte der Renttierjäger ebenso wie das Renttier, das Wildpferd, der Wildesel, der Alpenhase, die Schneehühner und andere Tiere, welche sämtlich schon während der Bildung der Unteren Nagetierschicht in der Gegend von Schaffhausen gelebt hatten, aus dieser aber bereits vor langer Zeit verschwunden waren, und die sich im Laufe des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode an das herrschende Klima angepaßt hatten, wieder zum Schweizersbildfelsen zurück.<sup>43)</sup> Während des ziemlich langen ununterbrochenen oder fast ununterbrochenen Aufenthaltes des Menschen an demselben bildete sich die Gelbe Kulturschicht. Am Ausgange des letzten Teiles des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode nahm in der Umgebung des Schweizersbildes der Wald, der übrigens auch schon während dieses letzten Teiles dort nicht gefehlt hatte, an Umfang zu; damit wurden auch die Waldtiere in dieser Gegend häufiger. Reste einer Anzahl von ihnen fanden sich in der oberen Partie der Gelben Kulturschicht. Betreffs der übrigen Schichten läßt sich nur das vorhin über diese Gesagte wiederholen.<sup>44)</sup>

Wie vorhin dargelegt wurde, war derjenige Zeitabschnitt, aus welchem die Reste der Steppentiere<sup>45)</sup> in den unteren Schichten der Schweizersbildablagerung stammen, nicht der einzige Abschnitt mit ausgeprägt kontinentalem Klima der seit der Würm-Eiszeit verflossenen Zeit; es nahm vielmehr das Klima Mitteleuropas nach ihm, während des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode, noch einmal einen ausgeprägt kontinentalen Charakter an. In diesen letzteren Zeitabschnitt, also noch vor die Zeit von PENCK's Daunstadium,<sup>46)</sup> scheint der Beginn der vollneolithischen Kultur im nördlicheren Europa zu fallen. Meines Erachtens ist die vollneolithische Kultur des nördlicheren Europas wenigstens im Wesentlichen in Vorderasien entstanden; der Anbau der

meisten Kulturgewächse und die Zucht eines Teiles der Haustiere der neolithischen Zeit des nördlicheren Europas können nur dort den Anfang genommen haben.<sup>47)</sup> Ich halte es für völlig ausgeschlossen, daß sich die vollneolithische Kultur aus Vorderasien nach dem nördlicheren Europa in der Weise ausgebreitet hat, daß sie von derjenigen vorderasiatischen Bevölkerung, bei welcher sie entstanden war, auf deren westliche, bis dahin palaeolithische Nachbarn übertragen wurde, daß sie später von diesen deren westliche bis dahin palaeolithische Nachbarn erhielten und daß sich die Übertragung in gleicher Weise, also ohne große Völkerwanderungen, bis nach dem nördlicheren Europa fortsetzte. Die vollneolithische Kultur kann meines Erachtens nach dem nördlicheren Europa nur dadurch gelangt sein, daß Menschen, welche sich im Besitze dieser Kultur befanden, in dasselbe einwanderten. Diese vollneolithischen Einwanderer waren offenbar die Vorfahren derjenigen Vollneolithiker des nördlicheren Europas, deren Spuren sich an so zahlreichen Stellen dieses Gebietes erhalten haben. Diese letzteren waren an das Klima des nördlicheren Europas vollständig angepaßt; sie waren offenbar die Nachkommen einer Bevölkerung, die sehr lange in einem gemäßigten Klima gelebt, sich vollkommen an dasselbe angepaßt und dabei auch ganz bestimmte somatische Eigenschaften erworben hatte. Diese Bevölkerung lebte wahrscheinlich während der ersten heißen Periode — noch im palaeolithischen Kulturzustande — im nördlicheren Europa; wahrscheinlich wurde sie hier während dieser Periode wesentlich empfindlicher gegen sommerliche Kühle und Feuchtigkeit als sie es vorher war und wanderte sie deshalb im Verlaufe der ersten kühlen Periode nach dem wärmeren und trockeneren Südosten, wahrscheinlich bis nach den niedrigeren Gegenden Vorderasiens.<sup>48)</sup> In diesen Gegenden stieß sie auf Menschen, welche bereits — seit längerer Zeit — im Besitze der vollen neolithischen Kultur waren; sie trat in nähere Beziehungen zu diesen und übernahm von ihnen die neolithische Kultur. Als später während des trockensten Abschnittes der zweiten heißen Periode das Klima der niedrigeren Gegenden Vorderasiens für die Einwanderer aus dem nördlicheren Europa sehr ungünstig wurde, da wanderten



diese, wahrscheinlich gemischt mit Teilen der alten — vorderasiatischen — Neolithiker,<sup>49)</sup> nach kühleren Gegenden aus. Hierbei teilten sie sich. Der eine Teil von ihnen zog in die höheren Gegenden Vorderasiens hinauf,<sup>50)</sup> der andere wanderte nach dem nördlicheren Europa zurück. Auf die weiteren Schicksale dieser Menschen will ich nicht eingehen.

Wie vorhin angedeutet wurde, trafen die aus dem nördlicheren Europa kommenden Palaeolithiker bei ihrer Einwanderung in Vorderasien während der ersten kühlen Periode hier die neolithische Kultur schon vollentwickelt an. Die Anfänge dieser Kultur gehen mindestens bis in die Rifs-Würm-Interglacialzeit zurück; während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode hatte sie wohl schon eine bedeutende Entwicklungshöhe erreicht. Während dieses Zeitabschnittes fand offenbar eine Einwanderung von Menschen, welche im Besitze dieser Kultur waren, in das südlichere Europa statt. Nachkommen solcher Einwanderer oder — wahrscheinlicher — Nachkommen von autochthonen palaeolithischen Menschen, die durch solche Einwanderer stark beeinflusst worden waren, waren diejenigen Menschen, die im Besitze der an einigen Orten Südfrankreichs, ausgeprägt aber wohl nur in der Grotte Mas-d'Azil im Dép. Ariège, gefundenen sog. Asylien-Kultur<sup>51)</sup> waren. Diese Menschen trieben Ackerbau — ob auch Baumzucht? —, scheinen aber weder Haustiere, noch geschliffene Steinwerkzeuge und Tongefäße<sup>52)</sup> besessen zu haben. Aus diesem Fehlen von Haustieren, geschliffenen Steinwerkzeugen und Tongefäßen darf meines Erachtens aber nicht geschlossen werden, daß Haustierzucht, Herstellung von geschliffenen Steinwerkzeugen und Töpferei zu dieser Zeit noch nicht bekannt waren; sie können damals<sup>53)</sup> selbst in Europa schon betrieben worden sein. Während der ersten kühlen Periode scheinen diese Halbneolithiker des südlicheren Europas ihren höheren Kulturzustand wieder eingebüßt, vorzüglich den Ackerbau aufgegeben zu haben.<sup>54)</sup> Die Besitzer der Arisien-Kultur<sup>55)</sup> sowie ein Teil<sup>56)</sup> der Besitzer der Tourassien-Kultur scheinen solche Nachkommen halbneolithischer<sup>57)</sup> Vorfahren zu sein.

Zu der Zeit, als die Vollneolithiker in das nördlichere Europa einwanderten, lebten in diesem sicher noch<sup>58)</sup> zahl-

reiche Palaeolithiker.<sup>59)</sup> Diese nahmen im Laufe der Zeit manche der Kulturerrungenschaften der zwischen ihnen lebenden Vollneolithiker, zum Teil vielleicht sogar die ganze neolithische Kultur an. Solche durch die Vollneolithiker beeinflusste Palaeolithiker sind wohl, wenigstens teilweise, die Träger der Campignien-Kultur,<sup>60)</sup> sowie wahrscheinlich auch diejenigen Menschen, deren Artefakte und Überreste in der Grauen Kulturschicht oder Neolithischen Schicht der Schweizersbildablagerung gefunden worden sind. Diese Menschen waren bekanntlich zum Teil Pygmaeen. Wie schon gesagt wurde, bezeichnet PENCK<sup>61)</sup> ihre Kultur, meines Erachtens mit Unrecht, als Tourassien-Kultur.

---

### Anmerkungen.

1 (41).\*) 78—90, 1903.

2 (41). Vergl. hierzu PENCK u. BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter (Leipzig 1901 u. f.) vorz. S. 109—111.

3 (41). PENCK bezeichnet als Eiszeit oder Glacialzeit „eine Zeit länger anhaltender, sehr tiefer Lage der Schneegrenze, während welcher die weit ausgedehnten Gletscherzungen wiederholte kleinere und kürzere Schwankungen erfuhren.“ Als Interglacialzeit bezeichnet er eine Zeit „von längerer Dauer mit hoher Lage der Schneegrenze“. „Zwischen die Glacialzeiten und Interglacialzeiten schalten sich Übergangszeiten von erheblicher Dauer ein, nämlich die Zeiten des Kommens und Schwindens einer Vergletscherung.“ Diese Zeiten werden von PENCK als „Prae- und Postzeit der betreffenden Eiszeit“ bezeichnet. Vergl. PENCK u. RICHTER, Glazialexkursion in die Ostalpen (1903) S. 10—13.

4 (41). PENCK's Darstellung ist nicht frei von Widersprüchen; es harmoniert z. B. die Tabelle auf S. 82 nicht völlig mit der auf S. 90.

5 (42). Nach PENCK müssen wir die Ansicht fallen lassen, daß die Eiszeiten vor der Gegenwart durch reichlicheren Niederschlag ausgezeichnet gewesen sind. „Studien an den obersten Anfängen der eiszeitlichen Gletscher haben bereits EDUARD RICHTER vergewissert, daß die Firnbecken während der Eiszeit nicht voller gewesen sind als heute; es war der sie speisende Niederschlag gewiß nicht größer als derjenige, welcher die heutigen Gletscher nährt.“

---

\*) Die eingeklammerte Zahl verweist auf die Seite der Abhandlung, auf die sich die Anmerkung bezieht.

6 (42). PENCK schreibt meist statt Prae-Würm-Eiszeit und Post-Würm-Eiszeit einfach Prae-Würmzeit und Post-Würmzeit.

7 (42). Nach PENCK's Ansicht beendete das Gschnitzstadium, das ältere und bedeutendere von diesen beiden Stadien, sicher einen Vorstofs der Gletscher. PENCK konnte aber nicht feststellen, wie groß die Schwankung zwischen dem Gschnitzstadium und dem Bühlstadium, welches einen Vorstofs der Gletscher darstellt, war; er scheint jedoch anzunehmen, daß sie keinen sehr bedeutenden Umfang besaß. In welcher Weise das Daunstadium auf das Gschnitzstadium folgte, läßt sich nach PENCK nicht näher bestimmen; dieser scheint es aber für sehr wahrscheinlich zu halten, daß das Daunstadium ebenso wie das Gschnitzstadium einen Gletschervorstofs beendete. Vergl. hierzu PENCK u. BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter S. 351, 373—374 u. 381.

8 (43). PENCK sagt — Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 85 — allerdings nur: „Die neuen Funde, welche NÜESCH im Kefslorloche gemacht hat“.

9 (43). Diese Ansichten habe ich in folgenden meiner neueren Schriften über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas ausführlich dargelegt und eingehend begründet: Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke des Saalebezirkes (Halle 1898), Entwicklungsgeschichte der phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Forschungen z. deutschen Landes- u. Volkskunde, herausg. v. A. KIRCHHOFF, 11. Bd. 5. Heft, Stuttgart 1899), Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Skandinavischen Halbinsel und der benachbarten Schwedischen und Norwegischen Inseln (Stuttgart 1900), Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen (Forschungen usw. 13. Bd. 4. Heft, Stuttgart 1901), Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteld Deutschlands (Berichte d. Deutschen botanischen Gesellschaft 20. Bd. S. 54 u. f., Berlin 1902), Studien über die phanerogamen Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes I.

(Halle 1902), Die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb (ENGLER's botanische Jahrbücher 32. Bd. S. 633 u. f. Leipzig 1903).

10 (44). Ich halte es nicht für ausgeschlossen, daß das Klima dieser Gegenden seit der Zeit des Bühlstadiums noch häufiger einen ausgeprägt kontinentalen Charakter besessen hat, doch lassen sich auf Grund der gegenwärtigen Verbreitung der Phanerogamen im nördlicheren Europa nicht mehr als zwei solcher Zeitabschnitte feststellen. Auch sonst ist mir kein Umstand bekannt, der auf eine größere Anzahl von Zeitabschnitten mit ausgeprägt kontinentalem Klima während jenes Zeitraumes hinweist.

11 (44). In dieser Zeit hat ohne Zweifel sowohl in dem nördlich der Alpen gelegenen Teile Mitteleuropas als auch in dem Alpengebiete selbst Ablagerung von Löss stattgefunden. Der Löss des St. Galler Rheinthales — vergl. FRÜH, Der postglaciale Löss im St. Galler Rheinthal mit Berücksichtigung der Lössfrage im allgemeinen, Vierteljahrsschrift d. Naturforsch. Gesellschaft in Zürich 44. Jahrg. (1899) S. 157 bis 191 — sowie der des Schweizerischen Rhonethales — vergl. FRÜH, Über postglacialen, intramoränischen Löss (Lösssand) im Schweizerischen Rhonethal, *Eclogae geologicae Helvetiae* 6. Bd. Nr. 1 (1899) — stammen wohl aus diesem Zeitabschnitte. PENCK leugnet, wie gesagt — Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 80—81, 86 u. 87 —, das Vorhandensein von postglacialem Löss im Alpengebiete; vergl. hierzu jedoch PENCK u. BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter 5. Lief. (1903) S. 440, wo PENCK den Rheinthalloß für echten Löss erklärt, ihn für postglacial ansieht und die Frage aufwirft: „sollte er vielleicht gleichalt mit der oberen Nagetierschicht des Schweizerbildes sein?“, sowie GUTZWILLER, Zur Altersfrage d. Löss, Verhandlungen d. Naturf. Gesellschaft in Basel, 13. Bd. (1902) S. 271—286, nach dessen Ansicht der Löss des Rheinthalles — und wohl auch der des Rhonethales — zwar nicht fluviatiler sondern äolischer Herkunft, aber doch nicht echter Löss, sondern nur lößartiger Sand ist.

12 (45). Es läßt sich mit Bestimmtheit behaupten, daß die beiden kühlen Perioden in den Alpen bedeutende Spuren

hinterlassen haben, welche wegen ihres geringen Alters, und da später keine bedeutendere Vergrößerung der Gletscher stattgefunden hat, noch heute deutlich erkennbar sein müssen. Nun sind aber aus der Zeit nach dem Ausgange des Zeitabschnittes des Bühlstadiums nur die Spuren zweier bedeutender, die der Gegenwart an Umfang weit übertreffender Alpenvergletscherungen, die des Gschnitzstadiums und des Daunstadiums, vorhanden. Diese entsprechen meines Erachtens hinsichtlich ihres Umfanges den Spuren, welche die beiden kühlen Perioden hinterlassen haben müssen; die beiden stadialen Vergletscherungen müssen also mit den Vergletscherungen dieser letzteren identisch sein.

13 (45). Diese Periode habe ich früher als vierte Eiszeit bezeichnet, vergl. meine Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit (Jena 1894) S. 16 u. 165.

14 (46). Aus dem vorstehend Gesagten ergibt sich auch, daß PENCK's Ansicht — vergl. PENCK, Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 83 —, daß sich die Schneegrenze während einer Interstadialzeit wesentlich anders als während einer Interglacialzeit bewegt habe, nicht richtig sein kann.

15 (49). Alle in diesen Ländern gefundenen Reste von charakteristischen Steppentieren scheinen aus diesem Zeitabschnitte zu stammen.

16 (49). PENCK's Annahme — Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 81 —, daß der große Waldgürtel der gemäßigten Zonen, welcher heute allenthalben Steppen und Tundren scheidet, gegen Ende der letzten Interglacialzeit unterbrochen gewesen ist, vermag ich nicht beizustimmen.

17 (49). Wie vorhin gesagt wurde — vergl. auch PENCK, Verhandlungen d. Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte 72. Vers. 1900, 2. Teil 1. Hälfte (1901) S. 43 — nimmt PENCK auf Grund von Beobachtungen von EDUARD RICHTER — vergl. dessen Geomorphologische Untersuchungen in den Hochalpen, Ergänzungsheft Nr. 132 z. PETERMANN'S Mitteilungen (1900) S. 28 bis 29 — an, daß die Eiszeiten vor der Gegenwart nicht durch reichlicheren Niederschlag ausge-

zeichnet gewesen sind, sondern dafs sich dieselben unter einem kontinentalen Klima entwickelt haben. (RICHTER selbst scheint aus seinen Beobachtungen andere Schlüsse zu ziehen, vergl. a. a. O. S. 49). Meines Erachtens sind aber, wie ich schon mehrfach betont habe, die Vergletscherungen der Eiszeiten nur quantitativ von den Vergletscherungen meiner beiden kühlen Perioden verschieden, und diese kühlen Perioden waren, wie ihre Einwirkung auf die Flora und die Pflanzendecke des nördlicheren Europas aufs deutlichste erkennen läfst, Zeiten mit feuchten und kühlen Sommern — und verhältnismäfsig milden Wintern.

18 (50). Betreffs dieser und der übrigen Schichten der Schweizersbildablagerung vergl. NÜESCH, Das Schweizersbild, eine Niederlassung aus palaeolithischer und neolithischer Zeit, Neue Denkschriften d. allg. Schweizerischen Gesellschaft f. d. gesammten Naturwissenschaften 35. Bd. 1. Aufl. 1896, 2. Aufl. 1901 (von der 2. Aufl. standen mir nur die Abhandlungen NEHRING's, PENCK's u. GUTZWILLER's zur Verfügung).

19 (50). Vergl. vorzüglich NEHRING's Abhandlung über Die kleineren Wirbeltiere vom Schweizersbild bei Schaffhausen, bei NÜESCH a. a. O. 1. Aufl. S. 39 u. f. (48—53), 2. Aufl. 159 u. f. (168—173).

20 (50). In derselben Abhandlung — 1. Aufl. S. 52, 2. Aufl. S. 172, vergl. hierzu auch NEHRING, Über Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit, mit besonderer Berücksichtigung ihrer Fauna (1890) S. 226, sowie PENCK, Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 82 — spricht NEHRING jedoch auch eine der vorhin mitgetheilten Ansicht PENCK's nicht unähnliche Ansicht aus: „Auf Grund der Beobachtungen, welche ich bei Thiede gemacht habe, neige ich jetzt zu der Annahme, dafs die Steppenflora und Steppenfauna sich schon während des Zwischenraumes zwischen der zweiten [d. h. der dritten Eiszeit PENCK's] und dritten [d. h. der vierten Eiszeit PENCK's] Eiszeit, also im Laufe der zweiten Interglacialzeit [d. h. der dritten Interglacialzeit PENCK's] von Osteuropa nach Mitteleuropa vorgeschoben, hier die letzte Eiszeit, wenn auch vielfach eingeschränkt, überdauert, nach derselben sich noch eine längere Zeit gehalten und demnächst wieder (bis auf gewisse „Relicte“) nach Osten zurück-

gezogen hat.“ Meines Erachtens widersprechen sich die beiden Ansichten NEHRING's.

21 (50). Ich will hier nicht die Schriftsteller aufzählen, welche NEHRING's Ansicht beistimmen. Es hat NEHRING aber auch Widerspruch gefunden, z. B. von seiten GUTZWILLER's — bei NÜESCH a. a. O. 1. Aufl. S. 193—194, 2. Aufl. S. 321—322 —, welcher aus dem Fehlen von Springmaus-Resten in der Schweizersbildablagerung und von Löfs in derselben sowie auf den aus der letzten Eiszeit stammenden Ablagerungen in ihrer Umgebung schließt, daß während der Bildung dieser Ablagerung in der Gegend von Schaffhausen kein strenges Steppenklima geherrscht habe. Nach GUTZWILLER's Ansicht folgte auf das subarktische Klima, wie ein solches durch die Nähe großer Gletscher bedingt wurde, ein wärmeres, trockeneres Klima, ein Klima, das zunächst kontinentalen Charakter annahm und nach und nach in das gegenwärtige mildere überging.

22 (50). Die Schweizersbildablagerung werde ich an anderer Stelle ausführlich behandeln.

23 (50). Vergl. hierzu S. 66 [26] Anm. 33.

24 (50). PENCK hält, wie schon gesagt wurde, die Artefakte des Kefslerloches bei Thaingen — oder nur die neuen Funde von NÜESCH in demselben?, vergl. S. 60 Anm. 8 — für älter als die beiden unteren Schichten der Schweizersbildablagerung; nach seiner Ansicht stammen sie aus der Zeit der Achenschwankung. Ich glaube, daß im Kefslerloche eine Mischung von aus recht verschiedenen Zeiten herstammenden Artefakten und Tierresten stattgefunden hat. Der eine Teil ist sicher Magdalénien, während der andere — so die Schnitzerei aus Knochen, welche von den meisten Schriftstellern als Darstellung eines Moschusochsenkopfes angesehen wird — Solutréen zu sein scheint. G. u. A. DE MORTILLET (*Le préhistorique* 3. Aufl. (1900) S. 400) sowie HOERNES (*Der diluviale Mensch in Europa* (1903) S. 66—67) erklären jedoch alle Funde aus dem Kefslerloche für Magdalénien.

25 (50). Im Sinne PENCK's.

26 (51). Vielleicht erst Jahrhunderte später, vergl. NÜESCH a. a. O. S. 261.



27 (51). Es wuchsen damals — nach FRÜH bei NÜESCH a. a. O. S. 197 — in der Nähe des Schweizersbildes sowohl Coniferen als auch Laubbäume, wahrscheinlich Buchen.

28 (51). HOERNES (a. a. O. S. 69) ist betreffs des Klimas der Zeitabschnitte, in denen sich die beiden behandelten Schichten bildeten, ähnlicher Ansicht: „Dadurch wissen wir, daß hier 2 palaeolithische Kulturschichten übereinander lagen: eine ärmere, ältere aus einer etwas kälteren Periode (Eiszeit oder frühere Interglacialzeit, die sog. „untere Nagetierschicht“) und unmittelbar darüber eine reichere, jüngere aus einer etwas wärmeren Periode (spätere Interglacialzeit, die sog. „gelbe Kulturschicht“). Die Faunen sind nahezu identisch oder gehen unmerklich ineinander über.“ Leider hat HOERNES — der S. 62 die Zeit des Magdalénien, die eigentliche Renntierzeit, für eine Zeit mit kaltem, trockenem Klima erklärt — nicht gesagt, wie er sich bei dieser Annahme das Vorkommen von Resten charakteristischer Steppen-tiere in den beiden Schichten erklärt. Hinsichtlich der Einteilung des Quartärs schließt sich HOERNES an STEINMANN — vergl. STEINMANN, Das Alter der palaeolithischen Station vom Schweizerbild bei Schaffhausen und die Gliederung des jüngeren Pleistocän, Berichte d. Naturf. Gesellschaft z. Freiburg i. B. 9. Bd. (1895) S. 111–121 — an, der die Bildungen der Würm-Eiszeit und der Zeit des Bühlstadiums am Schweizersbilde für solche der vorletzten Eiszeit und die dortigen Bildungen meiner ersten kühlen Periode, die obere Breccianschicht, für solche der letzten Eiszeit ansieht. Die Ablagerung der Unteren Nagetierschicht und der Gelben Kulturschicht fand nach STEINMANN gleichzeitig mit der Ablagerung des sog. jüngeren Lösses statt. Nicht eine Erscheinung deutet nach STEINMANN'S Ansicht darauf hin, daß der letzten Eiszeit eine Steppenperiode gefolgt ist.

29 (51). Dies ist auch die Ansicht von NÜESCH, a. a. O. S. 255. Die gefundenen Raubvögelreste sind vielleicht, wenigstens zum Teil, durch den Menschen, der auch Raubvögel verzehrt zu haben scheint, in die Ablagerung gelangt.

30 (52). Vergl. NEHRING bei NÜESCH a. a. O. S. 48. In der Unteren Nagetierschicht sind die Reste von ungefähr 100 Individuen gefunden worden.

31 (52). *Rhinoceros tichorhinus* wurde in der Gelben Kulturschicht nicht nachgewiesen; dagegen wurde ein Rippenfragment desselben in der Unteren Nagetierschicht gefunden. Von *Elephas primigenius* wurde in der Ablagerung überhaupt kein Rest, sondern nur eine Zeichnung auf einer Steinplatte — zusammen mit Zeichnungen des Renttieres, des Wildpferdes und des Wildesels (*Equus hemionus* Pall.) —, und zwar in einer kleinen Felsenspalte im Niveau der Gelben Kulturschicht, gefunden. Der Wildesel, von dem in der Gelben Kulturschicht auch Unterkieferzähne und vielleicht auch Oberkieferzähne — vergl. STUDER bei NÜESCH a. a. O. S. 15 — nachgewiesen wurden, war wahrscheinlich zusammen mit dem Renttiere und dem Wildpferde während der Würm-Eiszeit in die Gegend von Schaffhausen gewandert. In späterer Zeit scheint diese Form des Wildesels vollständig ausgestorben zu sein und sich nur eine Steppenform desselben erhalten zu haben.

32 (52). NÜESCH (a. a. O. S. 271) glaubt dagegen, daß Renttierjäger sich in der Nähe des Schweizersbildes bis zur Bildungszeit der Breccienschicht, also bis zu meiner ersten kühlen Periode, erhalten und während dieser einzeln von Zeit zu Zeit die Niederlassung besucht haben.

33 (53). Reste des einzigen sicher bestimmten ausgeprägten Steppentieres der Schweizersbildablagerung, des kleinen Steppenhamsters (*Cricetulus phaeus* foss. Nehring) sind ausschließlic in der Unteren Nagetierschicht, und zwar, wie es scheint, in der oberen Partie derselben, gefunden worden; vergl. NEHRING bei NÜESCH a. a. O. 1. Aufl. S. 57, 2. Aufl. S. 177. Ob in der Gelben Kulturschicht, welche, wie dargelegt wurde, nach NEHRING's Ansicht bei der Herrschaft eines Steppenklimas abgelagert worden ist, aufer dem gemeinen Hamster (*Cricetus vulgaris* Leske), von dem übrigens nur ein Unterkiefer gefunden worden ist, noch andere Steppentiere vorkamen, läßt sich nicht mit Bestimmtheit sagen. Denn NEHRING gibt die Möglichkeit zu, daß die beiden von ihm zu *Spermophilus rufescens* K. u. Bl. gerechneten, im oberen Teile der Gelben Kulturschicht gefundenen Unterkieferhälften auch zu *Sp. Eversmanni* Brandt gehören können, er hält es aber — vergl. 1. Aufl. S. 55, 2. Aufl. S. 175 — aus

zoogeographischen Gründen für richtiger, sie bis auf Weiteres zu *Sp. rufescens* zu rechnen. Auch die Zugehörigkeit der sehr wenigen *Lagomys*-Reste der Gelben Kulturschicht zu *L. pusillus* *Pall.* scheint nicht ganz sicher zu sein, denn NEHRING sagt — a. a. O. 1. Aufl. S. 63, 2. Aufl. S. 183 — : „Diejenigen Reste, welche aus der Grotte am Schweizersbild vorliegen, scheinen mir sämtlich zu *Lagomys pusillus* zu gehören, zumal die aus der gelben Kulturschicht und der oberen Nagetierschicht, wofür schon faunistische Gründe sprechen. Doch auch die aus der unteren Nagetierschicht stammenden *Lagomys*-Reste dürften wegen des Zusammenkommens mit *Cricetus phaeus*, *Arvicola gregalis*, *A. arvalis* etc., sowie auch wegen der Größenverhältnisse am besten auf jene Art bezogen werden.“ Ebenso scheint die Bestimmung von *Felis manul* *Pall.* — vergl. STUDER bei NÜESCH a. a. O. S. 7 — und die von *Syrnium uralense* *Pall.* — vergl. STUDER ebend. S. 16 — nicht ganz sicher zu sein. Betreffs des Wildesels (*Equus hemionus* *Pall.*) vergl. das oben — S. 66 [26] — Gesagte. Wenn die von NEHRING zu *Lagomys pusillus* *Pall.* gerechneten Reste — die in der Unteren Nagetierschicht zahlreicher als in der Gelben Kulturschicht waren — nicht zu dieser Art gehören, so sind auch aus der Unteren Nagetierschicht nur zwei für die Steppen charakteristische Tiere, die beiden Hamsterarten, *Cricetus vulgaris* *Leske* — von dem nur ein Femur gefunden worden ist — und *Cricetulus phaeus* *foss. Nehring*, bestimmt nachgewiesen worden, denn die Bestimmung von *Arvicola gregalis* *Pall.* — vergl. NEHRING a. a. O. 1. Aufl. S. 60, 2. Aufl. S. 180 — scheint nicht ganz sicher zu sein.

34 (53). Ebenso sind durch die damaligen Eingriffe auch zweifellos Einschlüsse der oberen Schichten in die Gelbe Kulturschicht und die Untere Nagetierschicht gelangt und Einschlüsse dieser beiden Schichten in diesen selbst umgelagert worden.

35 (53). Baummarder, Eichhörnchen, Biber, Edelhirsch, Reh und Wildschwein.

36 (53). Vergl. z. B. STUDER a. a. O. S. 9, sowie NÜESCH a. a. O. S. 255.

37 (54). Vergl. oben S. 65—66 [25—26].

38 (54). Der Umstand, daß in der Breccienschicht mehr Reste von *Lagomys* gefunden worden sind als in der Gelben Kulturschicht, spricht meines Erachtens nicht dagegen, daß die *Lagomys*-Reste der Breccienschicht in diese aus der Gelben Kulturschicht hinaufgelangt sind. Sie können sogar aus der Unteren Nagetierschicht stammen, in welcher eine größere Anzahl dieser Reste gefunden worden ist als in der Gelben Kulturschicht.

39 (54). Dasselbe gilt wohl auch von *Arvicola ratticeps* K. u. Bl., falls dessen Reste nicht aus tieferen Schichten in die Breccienschicht gelangt sind.

40 (54). Der in der Grauen Kulturschicht, vermutlich an der Grenze der Oberen Nagetierschicht — vergl. NEHRING a. a. O. S. 57, 2. Aufl. S. 177 — gefundene Unterkiefer des gemeinen Hamsters spricht, falls er sich auf primärer Lagerstätte befand, für diese Annahme. Gegenwärtig kommt — nach NEHRING — der Hamster in der Gegend von Schaffhausen nicht vor.

41 (54). Ob das Renntier damals noch in der Nähe des Schweizersbildes vorkam, ist zweifelhaft, da die in der Grauen Kulturschicht gefundenen Reste desselben nach STUDER — a. a. O. S. 31 — „eher die Beschaffenheit solcher aus der gelben Kulturschicht haben.“ Dasselbe gilt nach STUDER — a. a. O. S. 32 — von *Lagopus albus* Gmel.

42 (54). Vergl. S. 66 [26] Anm. 33.

43 (55). Es läßt sich annehmen, daß diese Tiere aus recht verschiedenen Gegenden kamen.

44 (55). Ich glaube, daß aus dem Vorstehenden genügend klar hervorgeht, daß die Schweizersbildablagerung durchaus nicht den Wert für die Beurteilung der Wandlungen des Klimas Mitteleuropas seit dem Höhepunkte der letzten Eiszeit besitzt, der ihr fast allgemein zugeschrieben wurde und noch wird, daß sich aus ihr vielmehr überhaupt nichts Sicheres für die Beantwortung der Frage nach den Wandlungen des Klimas Mitteleuropas während dieser Zeit entnehmen läßt, und daß sie ganz und gar keine Stütze für NEHRING'S Annahme der Aufeinanderfolge eines Tundren-, Steppen- und Waldklimas und damit einer Tundren-, Steppen- und Wald-Fauna und -Flora bildet. (Vergl. hierzu NEHRING

bei NÜESCH a. a. O. 1. Aufl. S. 48 u. f., 2. Aufl. S. 168 u. f.). Ich glaube außerdem, daß aus dem Gesagten deutlich ersichtlich ist, daß Versuche zur Bestimmung der Dauer der ganzen Schweizersbildablagerung oder ihrer einzelnen Schichten, wie sie von NÜESCH, PENCK und HOERNES unternommen worden sind, keinen Wert besitzen.

45 (55). Vergl. S. 66 [26] Anm. 33.

46 (55). PENCK verlegt dagegen, wie schon gesagt wurde, den Beginn der neolithischen Zeit in den Alpen und ihrer Umgebung in die Zeit nach dem Ausgange des Zeitabschnittes des Daunstadiums. Ich vermag somit PENCK's Berechnung der Dauer der seit dem genannten Zeitpunkte verfloßenen Zeit — der geologischen Gegenwart — nicht für richtig anzusehen.

47 (56). Es ist ganz ausgeschlossen, daß sich, wie neuerdings von zahlreichen, vorzüglich französischen Schriftstellern angenommen wird — auch PENCK, Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 88, scheint dieser Meinung zu sein —, die neolithische Kultur in Europa, speziell in Westeuropa, aus der palaeolithischen Kultur entwickelt hat.

48 (56). Ich lasse es ganz dahingestellt, ob diese damals nach Vorderasien wandernden Europäer in somatischer Hinsicht eine vollkommene Einheit bildeten; das ist aber sicher, daß sie eine einheitliche Kultur — und Sprache — besaßen.

49 (57). Sie bildeten jetzt wohl sicher in somatischer Hinsicht keine völlige Einheit mehr. Sie besaßen aber eine einheitliche Kultur und Sprache, die arische.

50 (57). Aus diesen Gegenden wanderten sie später während der zweiten kühlen Periode wieder hinab, und zwar zum Teil nach Vorderindien.

51 (57). Vergl. hierzu HOERNES a. a. O. S. 76 u. f.

52 (57). Vergl. hierzu jedoch HOERNES a. a. O. S. 82 (nach FOURNIER).

53 (57). Betreffs der Töpferei vergl. Anm. 52.

54 (57). Vergl. HOERNES a. a. O. S. 84. HOERNES bezeichnet — a. a. O. S. 9, 210 und 212 —, wie schon gesagt wurde, diese kühle Periode, welche er mit dem Zeitabschnitte des Gschnitzstadiums PENCK's identifiziert, ebenso

wie ich es früher getan habe — vergl. meine Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt Mitteleuropas seit dem Ausgange der Tertiärzeit (Jena 1894) S. 16 u. 165 — als vierte Eiszeit.

55 (57). Betreffs Arisien und Tourassien vergl. HOERNES, Der diluviale Mensch in Europa S. 80 u. f., und G. u. A. DE MORTILLET, Le préhistorique 3. Aufl. S. 238—239, 437, 552 u. 659—661.

56 (57). Die übrigen, wahrscheinlich die meisten, waren wohl direkte Nachkommen von Palaeolithikern, und zwar wahrscheinlich von denjenigen, aus denen durch starke äußere Beeinflussung — vergl. S. 57 [17] — die Träger der Asylien-Kultur hervorgegangen waren. Diese Palaeolithiker waren vielleicht Nachkommen von Magdalénien-Renntierjägern, die sich im Verlaufe der ersten heißen Periode an das veränderte Klima und die veränderte Tierwelt angepasst hatten. Nachkommen von Renttierjägern mit ähnlich veränderter Kultur waren wahrscheinlich auch diejenigen Bewohner des nördlicheren Europas, welche nach Vorderasien wanderten und später von dort die vollneolithische Kultur nach dem nördlicheren Europa brachten.

57 (57). Die Bezeichnung der Asylien-Menschen als Neolithiker ist eigentlich wenig passend, da sie ja geschliffene Steinwerkzeuge nicht gekannt zu haben scheinen.

58 (57). Ohne Zweifel haben im nördlicheren Europa von der Renttierjägerzeit bis zur Zeit der Einwanderung der Vollneolithiker ununterbrochen Palaeolithiker gelebt.

59 (58). Darunter vielleicht auch Nachkommen von Halbneolithikern, welche während der ersten heißen Periode weiter nach Norden gewandert waren.

60 (58). Vergl. HOERNES a. a. O. S. 85 u. f.

61 (58). Vergl. Die alpinen Eiszeitbildungen a. a. O. S. 90, sowie PENCK u. BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter 4. Lief. (1902) S. 424.

---

# Weitere Beobachtungen über fossilführende pleistozäne Flussablagerungen im unteren Unstrutgebiete

von

Ewald Wüst in Halle a. S.

## I.

---

Von den pleistozänen Ablagerungen des unteren Unstrutgebietes, d. h. des Unstrutgebietes von der Sachsenburger Pforte bis zur Unstrutmündung, haben bis jetzt nur die vor der in der II. Eiszeit erfolgten ersten nordischen Vereisung des Gebietes gebildeten eine eingehendere, zusammenfassende Bearbeitung — in meinen „Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale“<sup>1)</sup> — erfahren. In den letzten Jahren von mir ausgeführte Untersuchungen über das gesamte Pleistozän des unteren Unstrutgebietes erfordern zu einem mich befriedigenden Abschlusse noch ausgedehnter Untersuchungen über das Pleistozän verschiedener Nachbargebiete. Von den Ergebnissen meiner neueren Untersuchungen über das Pleistozän des unteren Unstrutgebietes habe ich einige, welche fossilführende Flussablagerungen betreffen und auch außerhalb des Rahmens einer eingehenderen, zusammenfassenden Behandlung des Pleistozäns des Gebietes nicht ohne Interesse sind, bereits veröffentlicht.<sup>2)</sup> Einige weitere

---

<sup>1)</sup> Stuttgart 1901. Auch: Abh. d. naturforsch. Ges. zu Halle a. S., Bd. 23, 1901, S. 1 [17]—352 [368]. — Die Arbeit wird im folgenden als „Wüst, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901“, zitiert.

<sup>2)</sup> 1. Ein pleistozäner Unstrutkies mit *Corbicula fluminalis* Müll. sp. und *Melanopsis acicularis* Fér. in Bottendorf bei Rofsleben. Diese

derartige Ergebnisse werden im folgenden mitgeteilt. Der Mitteilung der neuen Ergebnisse schicke ich eine gedrängte Übersicht über die bisher aus dem unteren Unstrutgebiete beschriebenen fossilführenden pleistozänen Flusablagerungen voraus.

Die pleistozänen Ablagerungen des Gebietes zerfallen in solche, welche kein nordisches Gesteinsmaterial enthalten und daher vor der in der II. Eiszeit erfolgten ersten nordischen Vereisung des Gebietes abgelagert worden sein müssen, und in solche, welche nordisches Gesteinsmaterial enthalten und daher in der Zeit von der ersten nordischen Vereisung des Gebietes an gebildet worden sein müssen.<sup>1)</sup> Nach dem tiergeographischen Charakter ihrer Fossilienbestände zerfallen die Ablagerungen in solche mit Fossilienbeständen von eiszeitlichem, nicht-eiszeitlichem und nicht sicher deutbarem Gepräge. Eine Verteilung aller bisher aus dem

---

Zeitschr., Bd. 75, S. 209—223, 1903. — Die Arbeit wird im folgenden als „Wüst, Bottendorf 1903“, zitiert.

2. Pleistozäne Flusablagerungen mit *Succinea Schumacherii* Andr. in Thüringen und im nördlichen Harz-Vorlande. Ebenda, Bd. 75, S. 312—324, T. VI, 1903. Zusätze dazu ebenda, Bd. 76, S. 137, 1903. — Diese Arbeit wird im folgenden als „Wüst, Succ. Schumacherii 1903“, zitiert.

3. Ein pleistozäner Valvaten-Mergel mit Brackwasser-Ostrakoden bei Memleben an der Unstrut. Centralblatt für Mineralogie usw., 1903, S. 586—590. — Diese Arbeit wird im folgenden als „Wüst, Memleben 1903“, zitiert.

4. Diluviale Salzstellen im deutschen Binnenlande. Globus, Bd. 84, 1903, S. 138—139. — Diese Arbeit wird im folgenden als „Wüst, Diluv. Salzstellen 1903“, zitiert.

<sup>1)</sup> Vgl. Wüst, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901, S. 10 ff. — Unter einer Eiszeit verstehe ich eine Periode mit einer bedeutenderen Gletscherentfaltung als die Gegenwart sie aufweist, unter einer Interglacialzeit eine Periode mit einer Gletscherentfaltung, die der der Gegenwart gleich kommt oder geringer als diese ist. Ich nehme entsprechend den vier von Penck und Brückner (Die Alpen im Eiszeitalter, Leipzig 1901 ff.) im Alpengebiete und den vier von Geikie (the great ice age, 3. ed., London 1894) im nordeuropäischen Vereisungsgebiete unterschiedenen großen Vereisungen vier große Eiszeiten an, die ich als I.—IV. Eiszeit bezeichne. Die Zeit vom Ausgange der IV. Eiszeit bis zur Gegenwart, auf deren Gliederung in der vorliegenden Arbeit nicht Bezug genommen wird, bezeichne ich als Postglacialzeit.



unteren Unstrutgebiete beschriebenen fossilführenden pleistozänen Flusablagerungen auf die einzelnen Eis- und Interglacialzeiten, welche im allgemeinen nur auf Grund der Lagerungsverhältnisse der Ablagerungen erfolgen kann, ist zur Zeit noch nicht möglich. Nach dem oben erörterten ergibt sich die folgende Gruppierung der bisher beschriebenen <sup>1)</sup> fossilführenden pleistozänen Flusablagerungen des unteren Unstrutgebietes. <sup>2)</sup>

A. Flusablagerungen ohne nordisches Gesteinsmaterial.  
(I. Eiszeit, I. Interglacialzeit, Beginn der II. Eiszeit).

a) Flusablagerungen mit Fossilienbeständen von nicht eiszeitlichem Gepräge (I. Interglacialzeit).

α) Flusablagerungen mit Fossilienbeständen vom Typus derer von Mosbach bei Wiesbaden und Süßenborn bei Weimar.

1. Helmekies von Wendelstein, in 325—365' Meereshöhe, mit *Patula (Discus) ruderata* Stud. sp., *Helix (Petasia)? dibothryon* Kimak., *H. (Xerophila) striata* Müll., *Valvata (Cincinnati) Goldfussiana* Wüst, *Bythinia crassitesta* Broemme, *Elephas meridionalis* Nesti, u. a. — Vgl. Wüst, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901, S. 132—146.

β) Flusablagerungen mit *Melanopsis acicularis* Fér.

2. „Muschelthon“ von Edersleben, Absatz eines Altwassers wahrscheinlich der Helme, in einer Meereshöhe zwischen 350 und 380'. — Vergl. Wüst, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901, S. 150—160.

3. Unstrutkies von Zeuchfeld, in etwa 360' Meereshöhe, mit *Lithoglyphus cf. naticoides* Fér. u. a. —

<sup>1)</sup> Bekannt sind mir im Gebiete bereits über 20 fossilführende Flusablagerungen (ausschließlich der sogenannten alluvialen); die Ausbeutung eines großen Teiles derselben ist indessen noch nicht zu einem befriedigenden Abschlusse gekommen.

<sup>2)</sup> Zur Beurteilung der Höhenlage der aufgezählten Ablagerungen über der heutigen Unstrutau diene die Angabe, daß die heutige Unstrutau unmittelbar unterhalb der Sachsenburger Pforte zwischen Oldisleben und Bretleben bei 325', bei Rofsleben bei 300' und an der Unstrutmündung bei etwa 275' Meereshöhe liegt.

Vgl. K. VON FRITSCH, Ein alter Wasserlauf der Unstrut von der Freyburger nach der Merseburger Gegend, diese Zeitschr., Bd. 71, 1898, S. 17—36, und WÜST, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901, S. 164—176.

Die Gruppe  $\alpha$  ist, nach allerdings dürftigen örtlichen Anhaltspunkten zu urteilen, älter als die Gruppe  $\beta$ . Vgl. WüST, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901, S. 172.

- b) Flufsablagerungen mit Fossilienbeständen von nicht sicher deutbarem Gepräge.

4. „Grüner Letten“ von Edersleben, Absatz eines Altwassers wahrscheinlich der Helme, Meereshöhe unbekannt. Überlagert den „Muschelthon“ (Nr. 2) und ist daher I. Interglacial oder II. Glazial. — Vgl. WÜST, Plioz. u. Pleistoz. Thür. 1901, S. 150—160.

B. Flufsablagerungen mit nordischem Gesteinsmateriale (II. Eiszeit — Postglacialzeit).

- a) Flufsablagerungen mit Fossilienbeständen von nicht eiszeitlichem Gepräge (II. und III. Interglacialzeit und Postglacialzeit).

5. Unstrutkies von Bottendorf, in 325' Meereshöhe, mit *Corbicula fluminalis* Müll. sp., *Helix (Vallonia) costellata* Al. Br., *H. (Xerophila) striata* Müll., *Planorbis (Segmentina) micromphalus* Sdbg., *Elephas primigenius* Blumenb., u. a. — Vgl. WÜST, Bottendorf 1903, und WÜST, Diluv. Salzstellen 1903.

6. Unstrutkies vom Hoppberge bei Rofsleben, in einer Meereshöhe zwischen 300 und 325', mit *Helix (Vallonia) tenuilabris* Al. Br., *Melanopsis acicularis* Fér., u. a. — Vgl. WÜST, Plioz. und Pleistoz. Thür. 1901, S. 167—171, und WÜST, Bottendorf 1903.

- b) Flufsablagerungen mit Fossilienbeständen von nicht sicher deutbarem Gepräge.

7. Unstrutkies von Memleben, in einer Meereshöhe zwischen 325 und 350', mit *Neritina sp.*, Brackwasserostrakoden, u. a. — Vgl. WüST, Memleben 1903, und WüST, Diluv. Salzstellen 1903.
8. Sandlöfsartiger Unstrutabsatz von Vitzenburg, in einer Meereshöhe zwischen 350 und 375', mit *Helix (Vallonia) tenuilabris Al. Br.*, *H. (Xerophila) striata Müll.*, *Pupa (Pupilla) cupa Jan.*, *P. (P.) triplicata Stud.*, *P. (Sphyradium) columella Benz.*, *P. (Vertigo) alpestris Ald.*, *P. (V.) parcedentata Al. Br.*, *Succinea (Lucena) Schumacherii Andr.*, u. a. — Vgl. WüST, Succ. Schumacherii 1903.

## 1.

### Ein Unstrutkies mit *Corbicula fluminalis Müll. sp.* bei Carsdorf.

Etwa  $\frac{1}{2}$  km nördlich von dem Dorfe Carsdorf liegen an der rechten Seite der nach Reinsdorf führenden Landstraße am unteren Teile des Gehänges der linken Seite des Unstruttales dicht bei einander in einer Meereshöhe<sup>1)</sup> von etwa 325' — etwa 25' über der Sohle des Unstruttales bei Carsdorf — 2 Sandgruben, eine südlichere, schon lange bestehende, der Gemeinde Carsdorf gehörende und eine nördlichere, kürzlich von Herrn HUGO NENNEWITZ dicht neben seiner Hartsteinfabrik zur Gewinnung von Sand zur Herstellung von Hartsteinen (Kalksandsteinen) angelegte. Die NENNEWITZ'sche Grube ist 12 m tief und schließt über etwas Unstrutkies- und Sand mit spärlichem nordischem Ge-

<sup>1)</sup> Nach Blatt Bibra der geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Die Gemeindegrube ist auf diesem Kartenblatte — als Kiesgrube — eingetragen. O. Speyer, der das Blatt Bibra geognostisch aufgenommen hat, gibt in der Gemeindegrube „nordischen Schotter“ und an der Stelle, an der sich jetzt die Nenne-witz'sche Grube befindet, sowie in der nächsten Umgebung der beiden Gruben „Löfs und geschiebefreien Lehm“ an.

steinsmateriale, der häufig in der mannigfachsten Weise durch Kalkkarbonat verkittet ist, eine mächtige Folge feiner vorwiegend sandiger Unstrutabsätze auf. In diese und namentlich in ihre obersten Teile sind häufig Gehängeschuttmassen eingelagert, die vorwiegend aus Muschelkalk- und Rötmaterial bestehen. Die weniger tiefe Gemeindegube entblößt nur die feinen Unstrutabsätze, nicht die nahe der Basis der NENNEWITZ'schen Grube erschlossenen Kiese. Die Kiese der NENNEWITZ'schen Grube sind reich an Fossilien aber nur in so beschränktem Maße aufgeschlossen, daß bisher nur wenig von den Fossilien gesammelt werden konnte. Ich konnte bis jetzt auf Grund eigener Beobachtungen und Aufsammlungen, wie auf Grund des mir von den Herren NENNEWITZ und HEIDECHE<sup>1)</sup> gütigst überlassenen Materiales die im folgenden aufgezählten Arten, von denen die als häufig zu bezeichnenden mit einem Sterne (\*) versehen sind, nachweisen.

\* *Unio* sp.

\* *Corbicula fluminalis* Müll. sp. s. lat. Vgl. Wüst, Bottendorf 1903, S. 211. Wie in der Gegend von Teutschenenthal und in Bottendorf konnte eine breite, dünnschalige und eine schmale, dickschalige, anscheinend mit *C. crassula* Mouss. übereinstimmende Form unterschieden werden.

*Clausilia* (*Pirostoma*) *pumila* Zgl. ap. C. Pfr.

\* *Limnaea* (*Gulnaria*) *ovata* Drap.

*Valvata* (*Cincinna*) *piscinalis* Müll. sp.

*Bythinia tentaculata* Lin. sp.

*Equus*? *germanicus* Nehr. Es liegt mir nur 1 Unterkieferbackzahn (P. I. oder P. II., hinterster oder zweithinterster Prämolare) vor, der nicht von entsprechenden Zähnen von *Equus germanicus* Nehr. abweicht.

Daß *Corbicula fluminalis* sich bei Carsdorf auf primärer Lagerstätte befindet, erleidet bei der Art, in der diese

---

<sup>1)</sup> Herr Lehrer Heidecke (in Wendelstein) hat mich durch Übersendung von *Corbicula*-Schalen auf den fossilführenden Unstrutkies von Carsdorf aufmerksam gemacht.

Muschel einzelne Kieslagen ganz erfüllt, keinen Zweifel. Alle bei Carsdorf gefundenen Fossilien kommen auch in dem *Corbicula fluminalis* führenden Unstrutkiese in Bottendorf<sup>1)</sup> vor, der nach seiner Gesteinsbeschaffenheit (spärliches nordisches Material) und seiner Höhenlage (325') mit dem Carsdorfer *Corbicula* führenden Kiese gleichalterig sein kann. Über das geologische Alter des Carsdorfer *Corbicula* führenden Kiesel lässt sich nur das schon über den Bottendorfer *Corbicula* führenden Kies gesagte sagen: er ist in der II. oder III. Interglacialzeit oder in einem der früheren Abschnitte der Postglacialzeit abgelagert worden.

---

## 2.

### Ein fossilführender Unstrutkies im Unstrutriethe bei Bahnhof Heldrungen.

Ostnordöstlich vom Bahnhofe Heldrungen, in dem Winkel zwischen der vom Bahnhofe nach Schlofs-Heldrungen führenden Landstrasse und der Sangerhausen-Erfurter Bahn liegt auf einer kaum merklichen flachen Erhebung im Unstrutriethe, bei etwa 375' Meereshöhe<sup>2)</sup> ein nach Oldisleben ge-

---

<sup>1)</sup> Die Schlämmung weiterer erheblicher Massen von conchylienführenden Lehmen und Tonen aus dem Bottendorfer *Corbicula* führenden Unstrutkiese hat nur wenig Neues ergeben: Neu für den Fundort sind *Carychium minimum* Müll. und *Limnaea* (*Limnophysa*) *palustris* Müll. sp., jede der beiden Arten nur in wenigen Stücken gefunden; die früher nur in wenigen Stücken gefundenen Arten *Planorbis* (*Gyrorbis*) *leucostoma* Mill. sp., *Pl. (Armiger) crista* Lin. sp. und *Pl. (A.) nautileus* Lin. sp. wurden bei den neueren Schlämmungen zahlreich gefunden. Herr Gastwirt Max Meyer in Bottendorf, der Besitzer der Bottendorfer Kiesgrube, hat auf meine Bitte die Freundlichkeit gehabt, mir Knochenfunde aus seiner Kiesgrube aufzuheben und für das Kgl. Mineralogische Institut in Halle a. S. zu schenken. Durch die von ihm gesammelten Stücke wird das Vorkommen eines *Rhinoceros* (nicht näher bestimmbarer Bruchstücke von Becken und Radius) und eines großen Bovinen, wahrscheinlich Bison (distales Ende einer linken Tibia), für den Bottendorfer Kies neu nachgewiesen.

<sup>2)</sup> Nach Blatt Artern der Geologischen Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. E. Kayser, der das Blatt Artern

hörender Ackerplan, auf dem früher schon gelegentlich Kies gegraben worden ist, und auf dem neuerdings von der (Kali-) Gewerkschaft Heldrunge II für die Zwecke eines Bahnbaues 2 ansehnliche, aber wenig tiefe Kiesgruben angelegt worden sind. Die im allgemeinen etwa 2 m tiefen Kiesgruben entblößen unter einer im allgemeinen  $1\frac{1}{2}$  m mächtigen Decke von schwarzem Riethboden einen sehr viel Muschelkalkmaterial und nur sehr spärliche nordische Gerölle enthaltenden Unstrutkies mit reichlichen Sand- und Mergeleinlagerungen. Die Kiese und Sande enthalten spärlich, die Mergel reichlicher Konchylien. Ich konnte folgende Arten nachweisen.

*Hyalinia* (*Polita*) *Hammonis* Stroem. sp.

*Helix* (*Vallonia*) *pulchella* Müll.

*H.* (*V.*) *costata* Müll.

*H.* (*V.*) *tenuilabris* Al. Br.

*H.* (*Trichia*) *hispida* Lin.

*Cochlicopa* (*Zua*) *lubrica* Müll. sp.

*Pupa* (*Pupilla*) *muscorum* Müll. sp.

*P.* (*Sphyradium*) *columella* Benz.

*P.* (*Vertigo*) *parcedentata* Al. Br.

*Succinea* (*Amphibina*) *Pfeifferii* Rossm.

*S.* (*Lucena*) *oblonga* Drap. Übergänge zwischen dem Typus und der var. *elongata* Al. Br.

*Limnaea* (*Limnus*) *stagnalis* Lin. sp.

*L.* (*Gulnaria*) *ovata* Drap.

*L.* (*Limnophysa*) *palustris* Müll. sp.

*L.* (*L.*) *truncatula* Müll. sp.

*Planorbis* (*Gyrorbis*) *leucostoma* Mill. sp.

*Pl.* (*Bathyomphalus*) *contortus* Lin. sp.

*Pl.* (*Gyraulus*) *glaber* Jeffr.

*Pl.* (*Armiger*) *nautileus* Lin. sp.

*Bythinia* *Troschelii* Paasch.

geognostisch bearbeitet hat, gibt an der Stelle, an der jetzt die Kiesgruben liegen z. T. kiesführenden alluvialen Riethboden an.

Auffallend war mir der Umstand, daß ich in den Kieslagen nirgends Najaden angetroffen habe. Der Direktor des Museums für heimatliche Geschichte und Altertumskunde der Provinz Sachsen, Herr Major a. D. Dr. FÖRTSCH<sup>1)</sup> zeigte mir zwei Knochen, die er aus den hier behandelten Kiesen erhalten hatte; der eine erwies sich als ein Radius eines Pferdes, wahrscheinlich *Equus germanicus* Nehr., der andere — allerdings einigermaßen zweifelhafte Spuren menschlicher Bearbeitung zeigende — als ein Stück vom distalen Teile der Tibia eines Rhinoceros und zwar allem Anschein nach des *Rhinoceros antiquitatis* Blumenb. (= *Rh. tichorhinus* Cuv.).

In welchem der seit der ersten nordischen Vereisung Thüringens verflossenen Zeitabschnitten der behandelte Kies abgelagert worden ist, läßt sich noch nicht sicher beurteilen. Soviel ist indessen sicher, daß der Kies ein höheres Alter besitzt, als ihm KAYSER durch seine Zurechnung zum Alluvium zuerkannt hat. Legt man nämlich die heute nicht mehr zeitgemäße Einteilung der Pleistozänzeit in eine Diluvial- und in eine Alluvialzeit zugrunde, so muß man den Kies der Diluvialzeit zuschreiben, da er Reste von

*Helix tenuilabris*

\* *Pupa columella*

*Pupa parcedentata*

\* *Rhinoceros ? antiquitatis*,

Tieren von denen die mit einem Sterne (\*) versehenen ganz erloschen sind, während die übrigen wenigstens in Mitteleuropa nördlich der Alpen ausgestorben sind, enthält.

Von den in dem Heldrungenener Kiese nachgewiesenen Tierarten leben jetzt *Helix tenuilabris* und *Pupa parcedentata* in Gebieten mit einem kälteren als dem jetzt im unteren Unstrutgebiete herrschenden Klima und eine weitere in dem Heldrungenener Kiese nachgewiesene Art, die ausgestorbene *Pupa columella*, steht einer jetzt in Gebieten mit einem kälteren als dem jetzt im unteren Unstrutgebiete herrschenden Klima lebenden Art, *Pupa (Sphyradium) Gredlerii* Cless.,

---

<sup>1)</sup> Durch Herrn Major a. D. Dr. Förtsch bin ich auf die neu angelegten Kiesgruben aufmerksam gemacht worden.

sehr nahe. Die gegenwärtigen Verbreitungsverhältnisse der übrigen im Heldrungener Kiese nachgewiesenen Tierarten widersprechen der Annahme nicht, daß zur Bildungszeit des Heldrungener Kieses im unteren Unstrutgebiete ein erheblich kälteres Klima als heute geherrscht hat. Gleichwohl kann es keineswegs als sicher gelten, daß die erwähnte Annahme richtig ist, da *Helix tenuilabris*, *Pupa columella* und *Pupa parcedentata* nach Maßgabe der mit ihnen vergesellschafteten Tiere während der Pleistozänzeit in ganz verschiedenen klimatischen Anpassungen in Mitteleuropa aufgetreten sind.

---



## Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda

von

Dr. G. Compter, Apolda.

Mit 1 geolog. Karte und 8 Figuren im Text.

---

Die „Erläuterungen zur geol. Spezialkarte von Preußen u. d. Thür. Staaten“, mit denen E. SCHMID 1872 u. 73 die von ihm aufgenommenen Blätter begleitet hat, erstrecken sich auf das östliche Thüringen. Dasselbe Gebiet umfasst dann seine Arbeit in den „Abhandlungen zur geol. Spezialkarte von Preußen u. d. Thür. Staaten“ Bd. I. Heft 2, 1874, in der er den unteren Keuper oder die Lettenkohlengruppe einer eingehenderen Behandlung unterwirft. Die „Beiträge zur Kenntnis des Keupers im nördlichen Thüringen“, welche TEGETMEYER (Diese Zeitschrift 47. Bd. 1876) geliefert hat, beziehen sich zwar auf ein größeres Beobachtungsfeld, finden aber ihren reichlichsten Stoff doch auch in diesem östlichen Thüringen SCHMID's. Sie erweitern und ergänzen das bis dahin Bekannte und liefern ein mit Fleiß und Umsicht entworfenes Bild der hier obwaltenden Verhältnisse.

Für den unteren Keuper hat bei dem Reichtum an fossilen Resten, namentlich Pflanzen, die Paläontologie hervorragendes Interesse. Dieselbe dürfte jetzt nahezu erschöpft sein teils durch das, was BORNEMANN über die Vorkommnisse der Gegend von Mühlhausen (Über organ. Reste der Lettenkohle Thüringens, 1856) bekannt gemacht hat, teils durch die Mitteilungen, die ich im Laufe der letzten 30 Jahre gegeben und in dieser Zeitschrift 67. Bd. 1894, S. 205–230 zusammengestellt habe. Diese Funde stammen alle aus der nächsten Nähe von Apolda, aus einem Halbkreis bis zu  $1\frac{1}{2}$  Wegstunden Radius.

Der mittlere oder Gypskeuper hiesiger Gegend verdient dagegen besondere Beachtung in bezug auf Lagerung und Entwicklung. Meine Exkursionen im Weichbild der Stadt und etwas darüber hinaus haben mancherlei ergeben, was eines allgemeineren Interesses nicht entbehrt, und da ich nunmehr die Verhältnisse wiederholt geprüft und verglichen habe, so halte ich die Veröffentlichung der Wahrnehmungen für angezeigt.

Umfasst doch die hiesige Entwicklung dieser Stufe die Glieder von unten bis hinauf zum *Semionotus*-Sandstein bei einer Mächtigkeit von nur 50—60 m, indem die Mergel allermeist stark geschwunden und die harten Bänke nahe aufeinander gerückt sind. Die paläontologische Ausbeute ist dabei eine sehr geringfügige.

### Allgemeines.

Das Beobachtungs- oder Arbeitsfeld ist auf der beigegebenen Karte dargestellt: ein von *SW.* nach *NO.*, von Rödigsdorf bis Niedertrebra, sich erstreckendes Band, 18000 Schritt lang und 3800 Schritt breit, gebildet von der flachen Mulde des Werlitzgrabens und Herressener Bachs, der sich bei Nauendorf in die Ilm ergießt, und von dem in gerader Richtung sich anschließenden Ilmtal. Diese Mulde bildet topographisch wie geologisch, ein abgeschlossenes Ganzes, indem sie gegen *SO.* von dem Muschelkalkplateau zwischen Ilm und Saale mit einigen vorgelagerten Flecken unteren Keupers begrenzt wird, gegen *NW.* aber durch den Rücken, auf welchem die Weimar-Eckartsbergaer Strafse sich hinzieht, und durch die linksseitigen Uferhänge der Ilm, an die sich eine ziemlich breite Zone unteren Keupers anlehnt, von den nächsten Ausbreitungen des mittleren Keupers geschieden ist. Ein kleiner Fleck Gypskeuper in der Nähe von Pfiffelbach kann bei dieser Grenzbestimmung außer Betracht gelassen werden. Über diesen engen Rahmen werden wir den Blick nur ausnahmsweise behufs erläuternder Vergleichen hinausschweifen lassen.

Im *SW.* dieses Gebietes sind die begrenzenden Hügel bei einer Erhebung bis 650' ü. M. von den untern Gliedern des mittleren Keupers bedeckt, im *NO.* finden sich diese

Schichten in 425' ü. M. wieder. Nur in einzelnen Flächenstücken, zusammenhangslos, tritt der Gypskeuper auf. Von Rödigsdorf bis zur Ilm bedecken diese Flecken beide Hänge der Mulde, auf der untern Strecke, der Ilm entlang, nur noch den rechten Talhang. Die Hänge des Nordwestrandes tragen ausgedehntere Ablagerungen, am Südosthange sind nur kleinere Flächen haften geblieben. Die trennenden Täler sind Erosionstäler; meistens kommt aber noch Verwerfung hinzu.

Es ist das die Mulde, von der E. SCHMID (Erläut. Nr. 344, Bl. Apolda S. 11) sagt: „Der muldenförmigen Einbiegung der Schichten (bei Sulza) entspricht der Talgrund des Herressener Bachs und der untern Ilm . . . . Diese muldenförmige Einbiegung der Triasschichten und die damit verbundene rinnenartige Einsenkung des Bodens erstreckt sich, namentlich nach WSW., weit über den Raum des Blattes Apolda hinaus (s. Bl. Magdala)“. — „Mulde“ bezeichnet aber die Bildung nur der Oberfläche nach. Die Einsenkung stellt sich bei genauerer Betrachtung, wenigstens in ihrem mittleren Teile, von der Stadt Apolda aus auf eine Strecke von 1500—2000 Schritt talabwärts, als ein Bruch teilweise mit verschobenen Rändern dar. Der ganze Hang der Südostseite fällt mit derselben Neigung von etwa 25° nach NW. ein. An diesem Talhange sind der Aufschlüsse zum Beweis dafür eine ganze Reihe: Die LINDNER'sche Tongrube und ein jetzt eingeebneter Steinbruch auf grauen Sandstein (Fundstätte der N. A. der K. Leop.-Carol. Akad. d. Ntrf. Bd. XXXVII, Nr. 3 beschriebenen Pflanzenreste, sowie der *Cycaditen* und des *Pterophyllum spectabile* n. sp. 56. Bd. 1883 dieser Ztschr.) im Faulborn, die Grenzdolomitschichten, wie sie in der Stadt bei Kanalisationsarbeiten zutage kommen, ein steiler Absturz des Dolomits hinter dem vorletzten Hause an der Nordwestseite der Bahnhofstrasse, der ehemals blofs lag (jetzt ist die Tiefe zugeschüttet), wiederholte Erdbeben am Bahneinschnitt bei Heusdorf und die Tongrube der Ziegelei Nauendorf. An der Nordwestseite treten die Schichten mehrfach unter geringer Neigung oder fast horizontal bis nahe an den Abhang heran, wie am südwestlichen Kalkberghügel und an den roten Bergen, die früher im mittleren Teile eine

steile Felswand bildeten, oder sie fallen ziemlich steil ein, wie am nordöstlichen Kalkberghügel und östlich der roten Berge. Der augenscheinlichste Nachweis der Spaltenbildung findet sich unmittelbar bei der Stadt. Dem östlichen Rande der Kluft gehört der eben erwähnte Absturz oder Bruch des Grenzdolomits an, während an der westlichen Seite der Bau des Viaduktes, für dessen Grundmauerwerk mehrere Stockwerke eichener Stämme eingerammt werden mußten, und jüngst das Rostschlagen mit 7 und 9 m langen Stämmen für die elektrische Centrale, die 140 Schritt vom Viadukt errichtet worden ist, Belege liefern. Es werden aber auch in der Nähe dieser Stelle, etwas höher am Abhange hinauf, oft große Muschelkalkschollen unter dem Diluvium hervor vom Pfluge ausgeworfen, und ganz ähnlich am Gebind; am westlichen Hange des Fuchslochs hat sich in halber Höhe selbst ein aus dem Gypskeuper ausgepflügter Block Schaumkalk gefunden, und talaufwärts, westlich von der Sandgrube, tritt bisweilen *mo1* mit der kleinen Varietät der *Terebratula vulgaris* (Kröteneier) beim Pflügen zu Tage. Von *SO.* her schiefen also die Bänke des untern Keupers vielfach gegen das Alluvium der Talsohle ein, während der Muschelkalk am Nordwestrand mehr oder weniger wagrecht mit abgebrochenen Köpfen bis nahe an den Talhang heransteht; Lettenkohle und Grenzdolomit überlagern den Trochitenkalk teils parallel, teils nach der Talseite allmählich absinkend. Der mittlere Keuper bedeckt die Abhänge meist nur seitlich und in geringer Mächtigkeit.

Die schon von E. SCHMID auf der Karte, Blatt Apolda, angegebene kleine Muschelkalkinsel zwischen Nauendorf und Mattstedt bildet ein Verbindungsglied zwischen Nodosenkalk am Ufer der Ilm, wo er ansteht, und demjenigen an den Hängen der „roten Berge“ und der Kalkberge“, wo seine Brocken oft mit denen des mittleren Keupers ausgepflügt werden.

Die letzten Jahre haben unmittelbar an der Stadt Apolda einen weitem augenfälligen Beweis erbracht, daß nicht nur eine Einsenkung der Schichten die Mulde verursacht hat, sondern daß sogar eine tiefe Kluft vorhanden ist: der Brunnen-schacht, den die Vereinsbrauerei im Winter 1896—97 auf ihrem Grundstücke am Fusse des Schloßbergs erbohrt hat.

Das Brauereigrundstück liegt auf den roten Mergeln des mittleren Keupers. Das Bohrloch wurde bis zu einer Tiefe von 203 m geführt und verengert sich in mehreren Absätzen von 355 auf 250 mm. Es wurde eingetrieben durch die lebendige Kraft eines fallenden hohlen Stahleylinders von etw 2 m Länge und einem Durchmesser, der entsprechend den verschiedenen Schachtweiten abnahm. Sein Boden war durch ein Ventil geschlossen, welches das Bohrmaterial aufnahm. War der Cylinder um eine gewisse Strecke einge- drungen, so wurde er ausgehoben und sein Inhalt in eine Abflusrinne ausgegossen.

Den freundlichen Mitteilungen der Herrn Brauerei- direktoren verdanke ich folgendes

Profil des Brunnenschachtes der Vereinsbrauerei.

1. Schutt . . . . .	1,75 m
2. Grauer, bröckeliger Mergel . . .	2,00 „
3. Hellgrauer Mergel mit einer dünnen weissl. Steinmergelbank . . . .	1,25 „
4. Roter Mergel mit kalkigen und tonigen Einschlüssen . . . . .	2,50 „
5. Roter Mergel mit Gyps . . . . .	19,50 „
6. Rötlich-grauer, bröckeliger Mergel	1,75 „
7. Dichter schmutzig-roter Mergel .	4,50 „
8. Grauer bis bläulicher, etwas ge- fleckter Mergel . . . . .	2,00 „
9. Hellroter, kleinbrüchiger Mergel .	21,00 „
10. Grau-, blau-, rotfleckiger lettiger Mergel . . . . .	4,00 „
11. Roter bis grau-roter, teils bröckl., teils harter lettiger Mergel . . .	8,00 „
12. Grauer, zäher mergeliger Letten .	17,00 „
13. Rot-, weifs- u. graufleckige Mergel	6,00 „
14. Hellgrauer Mergel . . . . .	16,00 „
15. Rötlich-grauer, harter Mergel . . .	<u>4,00 „</u>

Übertrag: 111,25 m

Übertrag: 111,25 m

16. Grauschwarzer, steinharter, scharfkantig-muschelig springender Mergel	28,00 „
17. Grau-, weifs- und rotgefleckter bröckeliger Mergel mit Gyps und einer dünnen, braunroten, tonig-kalkigen Bank	. . . . . 64,00 „
	<hr/> 203,25 m

Dazu sind einige Bemerkungen nötig.

Die von mir bewahrten Gesteinsproben der meisten Nummern dieses Profils sind deutliche Mergel und enthalten Gyps oder lassen wenigstens sein früheres Vorhandensein nachweisen; nur einige sind weniger deutlich, und die Schichten 9—12 enthalten kaum oder ganz wenig Karbonat und lassen auch von Gyps kaum etwas erkennen; diese vier Nummern sind offenbar mehr Letten als Mergel; sie sind auch fürs Wasser weniger durchlässig, da der erste Wasserzufluss in Nr. 11 stattgefunden hat.

Bemerkenswert ist dann der Mangel von Steinmergelbänken; die dünnen Platten in Nr. 3 — kaum mehr als 5 mm dick — sind von keiner wesentlichen Bedeutung; nur daß sie durch ihre abgeriebene Oberfläche u. die gerundeten Ecken und Kanten auf einen weiteren Transport hinweisen

Wie erklärt sich aber nun die große Mächtigkeit der hier durchsunkenen, zum größten Teile aus Mergeln bestehenden Schichten? Eben nur aus dem Vorhandensein einer mächtigen Spalte. Der östliche Rand derselben muß sehr steil, vielleicht senkrecht, einfallen, und vom westlichen darf nach dem über den Bau des Viadukts u. der elektrischen Zentrale (S. 84) Gesagten angenommen werden, daß er kaum minder steil ist. Wenn nun die Breite der Talsohle an dieser Stelle auch kaum 200 Schritt beträgt, so hat doch eine ganz bedeutende Kluft ausgefüllt werden müssen. Nun sind die vom Schloßberg abgerutschten Schichten, die etwa bis zum Niveau der *Corbula*-Bank reichen, — abgeschätzt nach denen, die weiter südlich stehen geblieben sind — etwa 10 m mächtig gewesen. Damit hat nur ein kleiner Teil des Spalts gefüllt werden können. Überdies scheint dieses Material mehr

obenauf zu liegen, da bei frischgepflügtem Boden der Aue sich vom Schlofsberg aus die rote Mergelfärbung weit nach *W.* hin, fast bis an den Herressener Weg, rund ausgebreitet, erkennen läßt. Was sonst noch zur Füllung des Schlundes erforderlich war, muß teils aus größerer Entfernung von *SW.* her durch Schwemmung zugeführt, teils aus den ostwärts liegenden tieferen Schichten, also solchen des untern Keupers, dadurch in die Kluft gelangt sein, daß erweichte Letten ausgespült und vom Druck der einsinkenden, sich neigenden harten Bänke und auflagernden Schichten ausgequetscht wurden. Das erstere, die Zufuhr von Mergeln durch Anspülung, wird durch die Zerklüftung der Steinmergelbänke des langen Rains gestützt. Nachdem die liegenden Mergelschichten teilweise weggeführt waren, brachen die Bänke und sanken ein; daher sie nach *S.* hin unter das Diluvium der Talsohle untertreten, von ihm bedeckt sind.

Für die zweite Art der Spaltfüllung bieten die wiederholten Erdfälle und Abrutschungen der Böschung im Eisenbahneinschnitt von Heusdorf ähnliche Erscheinungen im kleinen. Bei dem Erdsturz vom Frühjahr 1865, dessen Querschnitt in Fig. 1 schematisch dargestellt ist, war, durch

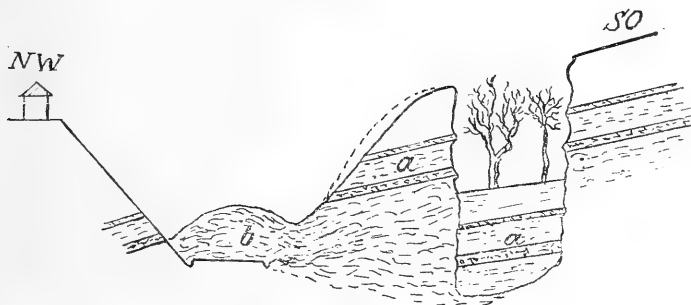


Fig. 1.

reichliche Niederschläge erweicht, der Letten unter den Dolomitbänken des Kohlenkeupers von der Last dieser Bänke (*a*) und der aufliegenden Schichten an der südöstlichen Böschung des Einschnitts als eine Welle (*b*) fettigen Schlammes hervorgepreßt und über den Bahnkörper hinweg bis mehrere

Meter hoch an der gegenüberliegenden Seite hinaufgetrieben worden, indem oberhalb *a* die Böschung sich nur etwas aufgebraucht hatte; über dem südöstlichen Böschungsrande aber war eine Fläche von 1000—1200 qm senkrecht eingesunken und hatte einen steilwandigen Erdfall erzeugt von einer Tiefe, daß die auf dem Terrain stehenden und stehend mit versunkenen Kirschbäume nur eben mit den Kronen über den Rand der Versenkung heraussehen.

Diese Arten der Materialzufuhr haben sich in der Kluft vermutlich im Wechsel vollzogen, so daß sich auf reine oder ziemlich reine Mergel auch Letten oder Gemenge von Letten und Mergeln gelagert haben, auf welche wieder Mergel gefolgt sind. Die Schichten Nr. 9—12 sind nun eben reicher an Letten, als an Mergeln.

Aus dieser Annahme, daß zeitweis lettiges Material aus dem Kohlenkeuper mit mergeligem aus dem Gypskeuper zusammengeschwemmt worden ist, dürfte sich vielleicht auch folgendes noch erklären: 1. Nach dem Bohrtagebuch soll in der Tiefe von 26,75 m bis 28,50 m (Schicht Nr. 6) „roter Keupersandstein“ erschienen sein; wenn das nicht ein Irrtum der Beobachtung oder der Bezeichnung ist, so kann dieser „rote Keupersandstein“ wohl kaum etwas anderes sein, als grauer Sandstein aus dem untern Keuper der seitlich aus der Wand der Kluft ausgespült wurde, mit roten Mergeln aus dem mittleren gemengt. 2. Während der Bearbeitung der Schichten Nr. 11 und 12 hat sich beim Entleeren des Bohrcylinders Sand in der Abflusrinne zu Boden gesetzt; auch der kann nur aus dem untern Keuper in den Spalt gelangt sein: zerdrückter grauer Sandstein der obern mürben Schichten. 3. In der Gegend von Schicht 13 und 14 hat eine gelbbraune ölige Flüssigkeit in Fäden und Pfützen auf dem Ausgufswasser geschwommen, die wohl kaum anders erklärt werden kann, denn als ein Produkt der Lettenkohle.

Obwohl im allgemeinen der Spalt seiner ganzen Erstreckung nach ungefähr gleiche Breite und Tiefe besessen haben, und der Vorgang des seitlichen Austretens und Ausgespültwerdens erweichter Massen in der ganzen Länge mit nahezu gleicher Intensität erfolgt sein muß, so ist doch gerade hier am Schlofsberg eine abweichende Erscheinung



wahrzunehmen. Der Schötener Grund wird nämlich auch von einer Spalte gebildet, einer Nebenspalte, und das Dreieck zwischen jener Haupt- und dieser Nebenspalte ist an beiden Seiten der spülenden Einwirkung ausgesetzt gewesen, ist deshalb in der Richtung seiner Mittellinie eingesunken und hat demnach reichlicheres Material geliefert. Die Basis dieses Dreiecks ist Apfelbach-Schöten; an der Heressener Seite treten die Lettenkohlschichten nur am Apfelbach noch zu tage, von da bis zur Stadt sind sie vom Gypskeuper bedeckt. In der Brunnenstube des Bonifaciusbrunnens am oberen Ende des oberen Teiches im Schötener Grunde stehen die Schichten des oberen Muschelkalks 3—4 m hoch über dem Promenadenwege an, während am gegenüberliegenden Abhange bis hinunter auf die Bachsohle der Lehm reicht; und dieses Verhältnis setzt sich talaufwärts fort bis nach Schöten. Ehedem war in der Ecke zwischen dem Schötener Grund und dem Körbsrain (außerhalb der Kartengrenze) der Nodosenkalk in einem Steinbruche aufgeschlossen, aus dem der von mir (diese Zeitschr. 64. Bd. 1892. S. 52 ff.) beschriebene große *Acrodus pulvinatus Schmid* und die *Asterias cilicia Qu.* (Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. XIX. Bd. N. Folge XII. Bd. S. 764 ff.) stammen; gegenüber liegt Lehm. Einige andere seitliche Verwerfungen sollen später noch aufgeführt werden.

Allgemeine Profile, welche genaue Maße für die einzelnen Stufen liefern, finden sich hier noch weniger, als in Nordthüringen überhaupt (S. TEGETMEYER a. a. O. S. 449); in Ermangelung derselben müssen für die härteren Bänke die vom Pfluge ausgeworfenen Bruchstücke einen Anhalt bieten.

### Der mittlere Keuper.

Wie schon bemerkt, ist das bezeichnete Gebiet an den Talhängen mit den Bildungen des mittleren Keupers in einzelnen Flecken und Feldern, und zwar zum Teil sehr dünn bedeckt, wofür nur einige Belege angeführt sein mögen. Bei Niedertrebra an der sanften Südostlehne, etwas oberhalb der Eisenbahn, ungefähr im Niveau der Bahngelise, wird der Grenzdolomit in Gesellschaft mit Steinmergeln des mittleren Keupers ausgeackert. Auf dem südlichen Hügel

der Kalkberge ist ein Stück Trochitenkalk mit 4 zusammenhängenden Stielgliedern gesammelt worden, das bei der Deutlichkeit seiner Erhaltung nicht durch Verschwemmung dorthin gekommen sein konnte; auch stand nicht weit davon ein Block aus der Oolithbank des Trochitenkalkes an, beide umgeben von den untern Mergeln des Gypskeupers. In der Nähe der Stadt zieht sich beiderseits der Jenaer Strafe eine Zunge zwischen  $k_{u2}$  und  $k_m$  im *NW.* und  $d_a$  im *SO.* herein, in deren ganzer Erstreckung immer neue Brocken der *Avicula*-Bank ausgepflügt werden, denen sich solche von  $k_{u2}$  und  $k_m$  zugesellen. Auch das Diluvium würde auf der Karte öfters unterbrochen zu verzeichnen gewesen sein, weil die darunter liegenden Schichten dasselbe durchdringen; ich unterliefs es, um nicht ein unklares Bild zu schaffen. So ist ost-südöstlich vom Gasthof von Oberrosfla eine Stelle, wo Grenzdolomit von Steinmergeln und Diluvialgerölle umgeben erscheint.

Von der für Franken charakteristischen äußereren Erscheinung leicht wiederzuerkennender, weithinverbreiteter Zonen und Terrassen ist hier nichts zu finden. Ein Horizont, die *Corbula*-Bank, läßt sich allerdings durchs ganze Gebiet verfolgen, ohne aber äußerlich in Erscheinung zu treten.

Nach E. SCHMID (Erläut. Nr. 344, S. 9) besteht der mittlere Keuper von Apolda aus dünnschiefrigen, meist roten, aber auch grünlich- und bläulichgrauen dolomitischen Mergeln, denen Gyps und dichter Dolomit untergeordnet sind, und TEGETMEYER schreibt den Mergeln und Gypsen eine durchgehend eintönige petrographische Beschaffenheit ohne eine Spur organischer Reste zu; nur die Steinmergelbänke weisen einige Petrefakten auf, doch in dürftigem Erhaltungszustande. Das trifft hier auch zu, aber mit der Beschränkung, daß die untersten Schichten der Mergel Spuren von Fossilien führen, und daß diese Mergel sehr schwach entwickelt sind — bis auf eine Lokalität; sie sind allermeist eher als den Gypsen und Dolomiten untergeordnet zu betrachten, denn umgekehrt; sie geben daher zu einer besondern Besprechung keinen Anlaß, und es sollen deshalb nur unterschieden werden:

1. die Grundgypse der bunten Mergel,
2. die Steinmergellagen in den bunten Mergeln,
  - a) die Bleiglanzbankvertreter,
  - b) die Bank der *Corbula keuperina* Qu.,
3. die höhern Gypse des Katzenhügels und des westlichen Kalkbergs,
4. der Schilfsandstein,
5. die Lehrbergschicht,
6. der Vertreter des *Semionotus*-Sandsteins.

### 1. Die Grundgypse der bunten Mergel.

Über die unmittelbare Auflagerung des Gypses in den untern Mergeln auf dem Grenzdolomit geben einige Stellen deutlichen Aufschluß, vor allem die Tongrube der Ziegelei Nauendorf, östlich der Thüringer Eisenbahn, und ein alter Gyps- und Dolomitbruch bei Flurstedt.

Die Nauendorfer Grube, die den *Sphenozamites* liefert hat (s. diese Zeitschr. 56. Bd. 1883), wird gegenwärtig in den bunten Mergeln des mittleren Keupers betrieben. Der Grenzdolomit ist entblößt und fällt unter 20—25° gegen *W.* oder *NW.* ein. Auf ihm lagern mehrere Gypsbänke von je 0,1 m Mächtigkeit parallel auf; sie brechen aber nach einer Erstreckung von 8—10 m ab und verlieren sich in graue und rötliche Mergel, die nach 35—40 m unter den Bahndamm treten, an seiner Westseite wieder zum Vorschein kommen und sich zum Friedhofshügel erheben, auf welchem etwa 40 m vom Bahndamm der Gyps wieder auftritt, hier ist der von E. SCHMID (Bl. Apolda S. 9) erwähnte Gypsbruch.

Das Profil dieses Bruches an der Westseite ist von oben nach unten folgendes:

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Hartes Mergelbänkchen . . . . .                                  | 0,05 m |
| 2. Graue, dünnstiefriige Mergel . . . . .                           | 2,60 „ |
| 3. Eine Reihe von Quarzbreccien, nicht<br>zusammenhängend . . . . . | 0,10 „ |
| 4. Graue Mergel, wie Nr. 2 . . . . .                                | 0,30 „ |

5. Hartes, feinkörniges graues Mergelbänkchen . . . . . 0,12 m
6. Graue Mergel, wie oben . . . . . 1,70 „
7. Hartes Mergelbänkchen, wie Nr. 5 . . . . . 0,12 „
8. Mergel, wie oben; darin nahe unter dem letzten Mergelbänkchen einzelne Quarzbreccien . . . . . 3,00 „
9. Ein größeres, hartes Mergelbänkchen mit Andeutungen von Kohle . . . . . 0,12 „
10. Massiger Gypsstock, weiß, grau und schwarz, aufgeschlossen bis zu . . . . . 3,00 „

Quarzbreccien oder Residuen sind „eigentümliche, unregelmäßig geformte Knollen und Knauer, die aus den bei der Auflösung des Gypses verbleibenden unlöslichen Bestandteilen, besonders Quarzkörnern und -Krystallen, und verkittenden Carbonaten als krystallinische Aggregate zurückbleiben“.

Die Mergel sind gleichmäßig hellgrau und von Gypsbanken, Blätter- und Fasergypsschnüren parallel und kreuzweis durchzogen. Vom obersten Mergelbänkchen bis zum Gipfel des Hügels sind noch 5—6 m von Rasen und Feld bedeckt. Die Bänkchen liegen fast horizontal. Die Spuren von Kohle, welche Nr. 9 führt, lassen irgendwelche Struktur nicht erkennen; auch unbestimmbare, äußerst kleine Muschelschalen finden sich darin; es springt mit ziemlich ebenem Bruch. Nr. 7 birgt keine Spur von Einschlüssen, Nr. 5 vereinzelt Ganoïdschüppchen; beide letztere haben großmuscheligen Bruch.

Da der Grenzdolomit, wenn wir ihn von *O.* her fortgesetzt denken, offenbar zur Sohle des Gypsbruchs herabreicht, so darf angenommen werden, daß der Gyps hier, wie jenseits der Bahn in der Tongrube, unmittelbar auf ihm aufliegt.

Die andere der genannten Stellen, bei Flurstedt, befindet sich ganz nahe dem Bohrloch I.

## Profil.

1. Ackererde.
2. Mergel mit dünnen Gypsschnüren  
und -Platten . . . . . 1—2 m
3. Ockerdolomit mit *Myoph. Goldf.*  
(auskeilend) . . . . . 0,15 „
4. Gypsschichten mit Mergelschichten  
(fingers- bis handdick) durchsetzt . . . . . 2,50 „
5. Mergelschiefer u. bröcklicher Mergel  
mit Gypsschicht . . . . . 0,50 „
6. Gelblichgrauer Dolomit, unten dicht  
und hart, die obern 3 cm schiefrig-  
bröcklig mit *M. Goldf.* . . . . . 0,37 „
7. Gyps . . . . . 0,02 „
8. Dolomit, wie Nr. 6, die Klüftflächen  
von rötlichem Gyps überzogen . . . . . 0,33 m
9. Feiner grauer Mergel . . . . . 0,14 „
10. Gypsbänke . . . . . 0,20 „
11. Dolomitbank, feinkörnig, hellgelb,  
unten dicht, oben schichtig, bröcklig,  
leer, aufgeschlossen auf . . . . . 0,24 „

In der Tiefe der jetzt sehr verschütteten und verwachsenen Grube steht Grenzdolomit an; er wurde früher hier gebrochen und ein großer Vorrat von Werkstücken lag in der Nähe aufgehäuft. Derselbe war bläulichgrau oder schmutzigweiß, höchstens an der Oberfläche hellbräunlich, hart und dicht, nicht von resorbierten Muschelschalen porös. Klüfte, Spalten und Schichtflächen des heutigen Profils sind meist mit Fasergyps überzogen oder ausgefüllt, der hereingewaschen worden ist von den unmittelbar darüberliegenden Bänken, die mit einer geringen Neigung nach *NW.* einfallen; sie sind mit dem Dolomit mehrfach verschränkt und verzinkt. Das Vorkommen liefert einen weitem Beleg zu den von E. SCHMID angeführten bei Buttstädt, Kleinbrembach und Orlishausen (Abhandl. S. 23, 24), daß sich Gyps und Grenzdolomit „nicht nur durch Wechsellagerung sondern auch durch Einlagerung und Mischung mit einander verbunden zeigen“; daß

der Dolomit grau und wenig oder nicht verwittert ist, wo er von Gyps überlagert wird, der ihn vor Verwitterung schützt, hat schon TEGETMEYER (S. 441) bemerkt. In einer Höhe von 1—1,5 m über diesem Grenzdolomit liegt nun eine 0,25 m mächtige, dunkelockergelbe Dolomitbank, die halbschicht versteinungsleer, halb aus *Myophoria Goldfussii* zusammengesetzt ist, sie wird in geringer Entfernung vom aufliegenden Rasen verdeckt, tritt aber nördlich in einem Wegeeinschnitt wieder hervor und läßt sich auf den benachbarten Äckern in einzelnen Bruchstücken verfolgen, während auch der Gyps in Gestalt von ausgepflügten Brocken und Quarzbreccien noch ein Stück am nördlichen Hügel in die Höhe steigt: ein Analogon zu dem Vorkommnis vom Streitberge bei Cölleda (SCHMID Abb., S. 62), für welches TEGETMEYER (S. 454) weitere Bestätigungen abwarten zu müssen geglaubt hat. Dafs *Myophoria Goldfussii* auch in Franken noch über dem Grenzdolomit vorkommt, erwähnt THÜRACH (Übers. über die Gliederung des Keup. im nördl. Fr., S. 86, 87, 88). Es mag vorgreifend hier gleich bemerkt sein, dafs vereinzelt Exemplare auch in der Bleiglanzbank und in der *Corbula*-Bank angetroffen werden.

Ein weiterer massiger Gypsstock, dessen unmittelbare Auflagerung auf dem Grenzdolomit zwar nicht nachzuweisen ist, der aber seiner ganzen Erscheinung nach offenbar auch zum Grundgyps gehört, liegt bei Niedertrebra.

#### Profil des Gypsbruchs von Niedertrebra.

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Ackererde in Mergel übergehend . . . . .   | 1 m         |
| 2. Ein hartes, feinkörniges Mergelbänkchen . . . . .                                      | 0,05 „      |
| 3. Gelblichgraue, schiefrige Mergel . . . . .   | 1,00 „      |
| 4. Eine Reihe weißer, dolomitischer, feinsandiger oder mehligter Kalktuffnester . . . . . | 0,08 „      |
| 5. Klüftiger, kuglig spaltender, nach unten schiefriger, grauer Mergel . . . . .          | 1;30 „      |
| 6. Eine Lage klotziger, dunkler Mergel . . . . .  | 3,00 „      |
| 7. Grauer, massiger Gyps, aufgeschlossen auf . . . . .                                    | 1,50—2,00 m |

Das Bänkchen Nr. 2 gleicht dem obern von Nauendorf vollkommen, das untere ist dem Nauendorfer untern insofern ähnlich, als es auch Spuren von Kohle enthält; Gypsresiduen fehlen hier. Die mehlig-pulverig zerfallenden Nester, Nr. 4, die neben Kalk- und Talkerde auch Gyps und feinen Sand enthalten, sind vielleicht dem entsprechend, was TORNQUIST (Der Gypskeuper i. d. Umg. v. Göttingen. Inaug.-Diss., 1892, S. 21) als „weisses, mehliges Krystallaggregat“ aufführt. E. SCHMID stellt es als zweifelhaft hin, daß diese drei massigen Gypsstöcke untereinander zusammenhängen. Oberflächlich erscheint ihre Verbindung allerdings auch nur durch Bänkchen, Schnüre und Residuen am Abhang der Hügel und Bahnböschungen hergestellt; sie muß aber eine vollkommnere sein, da auf den Feldern öfter auch größere Blöcke ausgepflügt werden.

An den Kalkbergen ist die nördliche Gypspartie dem Grenzdolomit ebenfalls unmittelbar aufgelagert, ohne indessen sich zu einer kompakten Masse zu entwickeln; desgleichen diejenige im Hintergrunde des Fuchslochs, sowie diejenige dem großen Ilmbogen gegenüber.

Alle übrigen Gypsvorkommnisse liegen etwas höher in den untern Mergeln, wie diejenigen am Westende unserer Mulde, von denen übrigens nur das mittlere der drei zwischen Sulzbach und Oberroßla gelegenen in Flötzen nachzuweisen war, während es jetzt, wie die beiden andern nur an Breccien und ausgeackerten Schollen erkennbar ist. Zum Teil liegen sie selbst zwischen den Steinmergelbänken oder darüber. Solcher Gypse sind der des Katzenhügels und des westlichen Hügels der Kalkberge. Der erstere ist übrigens seit 1860 stark geschwunden, meist nur noch in Gestalt von Breccien erhalten. Auf diese Vorkommnisse kommen wir nachher noch einmal zurück. Der Gyps an der Ecke der roten Berge ist *yß*.

Der Gyps läßt gelöst neben Quarzkörnern auch einzelne dunkle Körnchen von unbestimmbarer Gestalt zurück; ob dieselben mit den Rückständen der fränkischen Gypse verglichen werden können, mag dahingestellt bleiben.

## 2. Die Steinmergellagen in den untern Mergeln.

Von drei dünnen Steinmergelbänken in den untern roten Mergeln kann abgesehen werden. Sie kehren zwar durch die ganze Mulde in häufigen Bruchstücken wieder, nämlich ein ockerbraunes, stark quarzitisches von 4—6 cm Dicke, ein blassockergelbes, stark dolomitisches, bis zur mehligten Beschaffenheit poröses, auch einige Centimeter dick, und ein klingendhartes, gelblichbraunes, dolomitischquarzitisch von 1—1,5 cm Dicke. Sie werden in häufiger Wiederkehr an beiden Hängen der Mulde talauf- und talabwärts angetroffen, sind aber zu unbedeutend, als daß diese Erwähnung nicht genügen sollte.

### a) Die Bleiglanzbankvertreter.

THÜRACH führt für das nördliche Franken die Bleiglanzbank oder die Bank der *Myophoria Raibliana* als charakteristisch an (S. 94), und TEGETMEYER hat *Myophoria Raibliana* bei Belvedere im südlichen Wasserrifs unterm Hainturm gefunden und stellt die sie führende Bank als Analogon der Bleiglanzbank hin (S. 455). Hier bei Apolda liegen nun einerseits am langen Rain, andererseits an den Kalkbergen und im Fuchsloch zwei Steinmergelbänke, die sich gewissermaßen gegenseitig ergänzen, indem dort der Bleiglanz vorwaltet und die Myophorien zurücktreten, während hier die Myophorien kennzeichnend sind und der Bleiglanz nur spärlich vorkommt.

Der lange Rain verläuft als ein Wirtschaftsweg einem Rücken entlang, der sich von der Jenaer Strafe bis zum Katzenhügel hinunter senkt. In der Nähe der Strafe steht in drei Bänken von 5—8 cm Dicke ein hellgrauer, quarzitisch-dolomitischer Steinmergel an den Wänden einer der Gruben links des Weges an. Nach der Talseite hin scheinen diese Bänken abgebrochen und abgerutscht zu sein. (Vergl. S. 86 u. 89). Nach dem Katzenhügel hin entwickeln sie sich zu einer Bank von 15—20 cm Dicke, welche beim Katzenhügel unter das Alluvium der Aue tritt. In dieser Gegend ist die Bank, welche überall kleine Nestchen von fleischrotem Schwerspat führt, durchsetzt von Schichten zer-

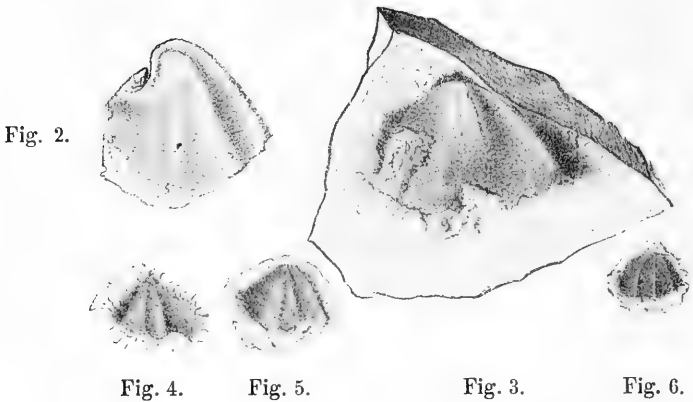


trümmerter, gleichsam zerhackter Muschelschalen, die in gröbern oder feinern Bruchstücken ein wüstes, undeutbares Gewirr bilden. Wo das Gestein dolomitischer wird, sind die Schalen auch verwittert; es sind unregelmäßige Hohlräume entstanden. Parallel der Lagerungsfläche ist diese Bank mit einer mehr oder weniger gleichmäßigen, mehr oder weniger zusammenhängenden, zentimeterdicken, dunkelbleigrauen Schicht durchzogen, die unter der Lupe stellenweis Bleiglanzschüppchen erkennen läßt; außerdem findet sich im Innern Bleiglanz in Nestern bis zur Gröfse einer Zuckererbse, desgleichen auf der Schichtfläche (TEGETMEYER, S. 458) in freien Krystallen bis zu 1 cm Durchmesser, oberflächlich von weißer erdiger Masse überzogen; im Innern fehlen auch Knochenbruchstücke nicht (TEGETM., S. 459). Das Vorkommen von Bleiglanz ist so häufig, daß es als charakteristisch bezeichnet werden muß; und wenn die Fossilien auch nicht erkennbar sind, und die durch Resorption hinterlassenen Hohlräume nicht, wie die aus der fränkischen Gegend, die Entstehung aus Muschelschalen anzeigen, sondern die eckigsten und verworrensten Gestalten besitzen, und wenn nicht die ganze Bank, sondern nur ein fingerdicker Strich die dunkle Bleifarbe führt, so muß sie, wenn nicht unbedingt als Bleiglanzbank, so doch mindestens als ein Vertreter derselben bezeichnet werden. Die andere Bank des langen Rains tritt nur spärlich auf; der dichte Dolomit wird kalkreich und die Trümmerschichten werden zum Teil ersetzt durch braune Lagen anscheinend zerriebener Knochen und Schuppen; unter den Trümmern lassen sich Andeutungen von Myophorien unterscheiden.

An den Kalkbergen, sowie auch im Fuchsloch, desgleichen auf der Höhe über der Ilm am Nauendorf-Mattstedter Wege liegen die Verhältnisse gewissermaßen umgekehrt; der blaugraue Bleiglanzstrich erscheint nur sporadisch, die Bank, welche die Schalentrümmter birgt, waltet vor; die Trümmer sind aber häufiger durch den braunen Knochen-detritus ersetzt und unter den Schalen sind einige Formen für eine annähernde Bestimmung genügend deutlich; die fossilienleeren Zwischenschichten sind bläulichgrau und rein-kalkig, von feinem Korn, die quarzitisches-dolomitische, hell-

graue Bank zeigt sich selten. Auch in der Sandgrube ist diese Detritusschicht an zwei Stellen angedeutet.

Von den tierischen Resten sind einige Arten von *Myophoria* erkennbar. Die erste ist in einem Steinkern (Fig. 2) vorhanden. Sie besitzt eine starke, etwas wulstige Hinterrippe, die in der Abbildung den Rand bildet, eine deutliche Seitenrippe und eine nur angedeutete Vorderrippe; der Winkel zwischen den beiden ersten ist etwas größer als bei *M. vulgaris* v. *Schloth. sp.*, nahezu wie bei *M. transversa* Bornem., und die Rinne ist flach. Eine bestimmte Deutung ist nicht wohl möglich; eine entfernte Verwandtschaft mit *M. Raibhiana* Boué u. *Desh.* läßt sich wohl erkennen; Übereinstimmung findet sich aber weder mit der Abbildung v. HAUER's (Beitr. z. Kenntn. d. Raibl. Schichten in Sitzungsber. d. math.-naturw. Kl. d. Wien.-Ak. 1857. Taf. IV, Fig. 4), noch mit den Exemplaren von Belvedere im Museum zu Halle. Es mag diese Erwähnung genügen.



Das zweite Vorkommnis (Fig. 3) mit starker, wulstiger-gerundeter Hinterrippe zeigt zwischen dieser und der Mittelrippe eine sich breit öffnende, tiefe Rinne; die mittlere und die vordere Rippe, die in Fig. 2 nicht deutlich hervortreten, erscheinen scharf an den Exemplaren, welche die Innenwand der Schale darbieten; die beiden Rippen bilden ungefähr gleiche Winkel miteinander. Die Buckel sind stark gewölbt, und der untere Rand ist bis reichlich zur Mitte mit

scharfen, unregelmäßigen Querlinien versehen. Auch für diese Art fehlen die Merkmale zur zweifellosen Bestimmung; die drei Rippen stellen sie in die Nähe der *M. Raibliana* oder vielleicht zur *M. pes anseris* — des Verlaufs der Rippen wegen. Zur Unterscheidung darf man nach der fast kugeligen Rundung des mittleren Teiles die Species wohl *M. Raibliana* var. *turgida* nennen.

Eine dritte Art (Fig. 4, 5, 6), ist nur in Bruchstücken aus der Mitte der Schalen erhalten; ob es Abdrücke oder Innenseiten der Schalen sind, ist nicht immer bestimmt zu entscheiden. Die Stücke sind alle gekennzeichnet durch drei scharfe Rippen, die unter fast gleichen Winkeln vom Wirbel auslaufen. Die hintere Rippe ist die stärkste, die vordere ist die schwächste. Die Flächen zwischen denselben sind fast eben oder etwas eingebogen und der von ihnen gebildete Flächenwinkel beträgt nahe  $180^{\circ}$ , während die beiden seitlichen Flächenwinkel, namentlich der hintere, wesentlich kleiner sind, sodafs ein Querschnitt durch die Mitte etwa die Fig. 7 zeigt. Die Felder zwischen den Rippen sind fast bis zum Wirbel hinauf mit mehr oder weniger regelmäßigen Querlinien gezeichnet, besonders deutlich am untern Rande.



Fig. 7.

Eins dieser Vorkommnisse erinnert an *M. Whateleyae* v. Buch, im übrigen ist jedenfalls die Verwandtschaft mit *M. pes anseris* am deutlichsten ausgesprochen; nur in der Größe bleibt sie weit hinter dieser zurück, ihre Schalen sind nicht glatt und ihr Querschnitt ist weniger flach. Es wird daher erlaubt sein, sie als einen zurückgegangenen Nachkommen von jener, etwa als *M. pes anseris* var. *keuperina* n. sp. zu bezeichnen.

Aus der quarzitisch-dolomitischen Bank unmittelbar über dem Gyps des nördlichen Kalkberghügels liegt nun eine Muschel vor, die sich, soweit der Erhaltungszustand eine Vergleichung gestattet, mit den Fundstücken von *M. Raibliana*, wie das Hallenser Museum sie vom Hainturm bei Belvedere aufbewahrt, sehr wohl zusammenstellen läßt. Daneben lag in demselben Block noch ein undeutliches Exemplar, und außerdem hat sich ein Steinkern gefunden, welcher der Fig. 4 in den oben erwähnten Abbildungen v. HAUER's fast genau

entspricht, deshalb muß hier in unserm Gebiet auch eine Bank mit *Myophoria Raibiana* im Sinne TEGETMEYERS angenommen werden. Ich nehme aber als Bezeichnung lieber „Myophorienbank“.

Daß *M. pes anseris* den Kohlenkeuper scheinbar überspringend in den Gypskeuper hinein dauert, entspricht ja nur dem, was schon E. SCHMID (Wachsenburg S. 291) über die Dauerhaftigkeit der Myophorien sagt; ihr Fehlen im Kohlenkeuper liegt vielleicht nur in der ungenügenden Durchforschung desselben. Daß auch *M. Goldfussii* noch in dieser Bleiglanzbank, vereinzelt selbst in der *Corbula*-Bank, vorkommt, wurde oben (S. 94) schon angedeutet.

An sonstigen tierischen Resten habe ich noch einige Schalen gefunden, die einer *Modiola* zugehören mögen, außerdem 2 Flossenstacheln von 3 cm Länge, mehr oder weniger gebogen, seitlich zusammengedrückt, messerförmig (vielleicht *Hybodus*), dann öfter sehr trümmerhafte Knochenbruchstücke und schließlic eine (*Nothosaurus*?) Rippe. Diese Vorkommnisse werden wegen der Härte und Sprödigkeit des Gesteins beim Aufdecken meist stark beschädigt; sie sind aber offenbar auch schon in sehr mangelhafter Erhaltung eingebettet worden. Nur die Rippe macht in dieser Beziehung eine Ausnahme; sie war gut erhalten, ist aber beim Ausschlagen aus dem stark quarzitischen Block (vom nördlichen Hange des Fuchslochs) zerbrochen. Bei 10 cm Länge ist sie fast vom Gelenk an erhalten, verjüngt sich von 5 auf 4 mm Durchmesser und zeigt auf dem Querbruch eine 0,5 mm dicke Schale oder Hülle, einen mit sehr feinen Längsstreifen bedeckten Kern und einen feinen Mittelkanal. Von sonstigen Vorkommnissen, deren Zugehörigkeit ganz dunkel ist, soll keine Rede sein.

#### b) Die Bank der *Corbula keuperina* Qu.

In Franken wird ein durchgehender Horizont, eine Schwelle in den untern Mergeln von der Bank der *Corbula keuperina* gebildet, TEGETMEYER (S. 454) schreibt ihr auch für Thüringen allgemeine Verbreitung zu. Das trifft zu; verbreitet ist sie allerwärts, auch da, wo TEGETMEYER sie vermifst, wie am Südfuße der Finne. Trotzdem bildet sie

selten einen äußerlich leicht erkennbaren Horizont. Hier bei Apolda tritt sie, mit Ausnahme des Flecks nördlich der Sandgrube und der meisten kleinen gypsführenden Flecken, überall auf, am deutlichsten am langen Rain. Ihre Beschaffenheit ist aber eine andere, als in Franken. Der dünnplattige, graugrünbräunliche bis schwarze Tonquarzit, fossilienleer, an der Unterfläche der Platten knotig-wulstig-schlingenförmig, wie er sich bei Römhild wegestundenweit ausbreitet, der kommt hier um Apolda nicht vor; nur petrographisch ähnlich, aber ohne die Schlingen und Wülste der Unterfläche sind einige Stücke vom langen Rain, von der nördlichen Lehne der Kalkberge und von Oberroßla und Sulzbach; vorherrschend sind hier mit abgewitterten Muschelschalen bedeckte Platten von 1—3 cm Dicke; diesen ähnliche liegen mir aus der Gegend von Rodach vor.

Am langen Rain, der einzigen Stelle im ganzen Gebiet, wo die Mergel in größerer Mächtigkeit entwickelt sind, stehen einige Meter über der Bleiglanzbank mehrere Bänke unter dem Ackerboden an: hellgrau bis bläulichgrau, quarzitisch-dolomitisch, bis 20 cm dick, oder eine Bank bis 40 und 50 cm dick, in regelmässige, rechtwinkelige Parallelepiped mit abgeriebenen Seitenflächen gespalten. Sie sind schichtenweis durchsetzt von zerfressenen, kleinkrümeligen Muschelresten oder von weissausgekleideten, durch Resorption von Muschelschalen entstandenen Lücken oder von regellosen Löchern beliebigster Gestalt. Darüber — einige Meter höher — lagert dann eine Bank, in der die zerfressenen Schalenschichten zurücktreten, während in den dichteren Lagen zahlreiche kleine rundliche Muscheln erscheinen. Wenn diese Bank nach diesen Zwischenlagen verwittert, was nicht allzuschwer geschieht, so sondert sie sich in Platten, die sich mit Schalen und Abdrücken bedeckt erweisen, freilich viel zu undeutlich, um eine Bestimmung zuzulassen. Mitten durch diese Blöcke zieht sich aber eine 3—4 cm dicke, dunkelgraubraune Schicht, die leicht in der Mitte spaltet und dann auf beiden Spaltflächen mit jenen kleinen rundlichen Schalen bedeckt, auch im Innern vollkommen davon erfüllt ist. Abgewittert sind diese Platten denen der *Corbula*-Bank aus der Rodacher Gegend sehr ähnlich; sie müssen

als unsere eigentliche *Corbula*-Bank bezeichnet werden. Die deutlichsten stammen von den Blöcken aus einer der obersten Schichten; weniger deutlich und weniger häufig finden sie sich aber auch tiefer unten; selbst unmittelbar über der Bleiglanzbank kommen vereinzelt schon derartige Schalen vor. Die Mächtigkeit dieses *Corbula*-Quarzits umfaßt am langen Rain im ganzen 2—3 m. Eine *Corbula* auszulösen ist mir nur einmal gelungen, und an einem andern Handstück erhebt sich ein eingebettetes Exemplar mit dem kegelförmigen, übergebogenen Wirbel über die Ebene der Platte. Ob wirklich überall die Art *C. keuperina* Qu. vorliegt, läßt sich nicht entscheiden; das eine frei gearbeitete Exemplar läßt keinen Zweifel darüber; an den eingewachsenen will es aber vielfach scheinen, als ob Größenverhältnisse und Umrisszeichnung nicht auf diese Species paßten, wie ja auch E. SCHMID (Erläut. Nr. 344, S. 9) meint, diese Muschelschalen könnten wohl zum Teil auf *Corbula keuperina* Qu. bezogen werden. Die übrigen Fossilien in diesen Bänken sind durchaus nicht bestimmbar. Wenn in Franken die *Corbula*-Bank meistens fossilienleer auftritt, so hat sie hier bei uns immer wenigstens Andeutungen davon.

Wo die Blöcke weniger quarzitisch als dolomitisch sind, da verwittern die Platten zu einem blafsockergelben Gestein. Die dichten, harten Schichten der Bänke sind überall mit den bekannten Baryttruschen, weiß oder fleischrot, durchsprinkelt. Der Quarzgehalt scheint ziemlich veränderlich. Auch die Farbe ist nicht konstant, sie erscheint zuweilen, namentlich an den Kalkbergen, graurötlich; dann ist die Bank nie so quarzreich und hart. Am langen Rain, wie bei Oberofsla, an den Kalkbergen, wie im Fuchslotch und bei Flurstedt finden sich im Hangenden des *Corbula*-Horizonts graue bis rötliche, tonig-glimmerig-sandige, dünnschiefrige Bänkchen, eben oder gebogen, einseitig öfter mit Steinsalzpseudomorphosen bedeckt.

### 3. Der Gyps des Katzenhügels und des südwestlichen Kalkbergs.

Diese beiden Gypsvorkommnisse müssen um deswillen hier noch besonders kurz betrachtet werden, weil, vergesell-

schaffet mit ihnen, der Corbulaquarzit eigentümliche Veränderungen, offenbar Verwitterungserscheinungen, zeigt. Ob oder inwieweit diese Verwitterung auch in ursächlichem Zusammenhang mit der gemeinsamen Lagerung steht, vermochte ich nicht festzustellen. Die Belegstücke von beiden Fundstellen stimmen aber fast vollkommen überein.

Der Gyps am südwestlichen Kalkberge war früher in einem Bruch aufgeschlossen, der 1896 noch ein deutliches Profil bot, während er jetzt vollständig eingeebnet ist.

### Profil des Kalkberg-Gypsbruchs.

1. Lehm . . . . .	1,30 m
2. Gelblich grauer Mergel mit gelben Flecken und Streifen . . . . .	1,40 „
3. Harte Mergelbank, hellgrau, stark zerklüftet, mit Dendriten . . . . .	0,04 „
4. Graugelber, dünnschiefriger, sandiger Mergel . . . . .	0,02 „
5. Harte Mergelbank, weniger zerklüftet als 3 . . . . .	0,10 „
6. Graugrüne Mergel, unterseits zellig mit eingebackenen Mergelbrocken . . . . .	0,01 „
7. Grauer, muschelrig brechender Mergel . . . . .	0,12 „
8. Grauer, mehlig-sandiger Mergel . . . . .	0,03 „
9. Gelblichgrauer, sandiger, geschieferter Mergel . . . . .	0,28 „
10. Mergelknollen mit rotbraunen Dendriten . . . . .	0,05 „
11. Bläulich-graue bis schwarze Steinmergel mit schwefelgelben bis rostroten Nesterchen . . . . .	0,46 „
12. Nester von weiß-gelbem, mehligem Ocker . . . . .	
13. Bröcklig-schiefriger grauer und gelblicher Mergel . . . . .	1,00 „
14. Harte Steinmergelbank, wie 5 . . . . .	0,03 „
15. Schieferiger grauer Mergel, zum Teil schon wieder verschüttet . . . . .	

Der Mergel Nr. 15 war während des vollen Betriebes vielleicht 1,5 m mächtig, und von da abwärts war der Gyps rund 2 m aufgeschlossen. Dieser, grau bis schwarz, wurde s. Z. in derben Blöcken gebrochen. Der Steinmergel Nr. 11 ist ein verwittertes Glied der *Corbulabank*; er streicht durch den Hügel hindurch, was außen an ausgepflügten Brocken sichtbar ist. Der *Corbulaquarzit* durchläuft nämlich — unter welchen Einflüssen, lasse ich dahin gestellt sein — eine Reihe von Veränderungen von dem ursprünglichen dichten Zustande mit den kleinen Baryttrusen bis zu einem aschgrauen, ja selbst schwarzen, brüchigen Gestein mit größeren Hohlräumen. Öfters sind diese Stufen an ein und demselben Handstück nebeneinander zu beobachten. Das harte, kieselige, mit einer Art matten Glanzes versehene Gestein bekommt zunächst etwas Stumpfes; es wird bräunlichgrau, fleckig, wie von nassen Stellen, dann wird es porös und klüftig und scheidet sich in hellere Grundmasse und dunklere kleine mehr oder weniger geschichtete Schollen darin, wird aschgrau, mehlartig oder fein sandig; die Muschelschalen sind zerstört, der Baryt ist verschwunden; es haben sich aber ockergelbe oder mennigrote Flecke eingestellt. Ein gründlich verwittertes Stück macht fast den Eindruck von vulkanischem Tuff. Die ockergelben Einschlüsse lassen nur Eisen erkennen und unlöslichen Rückstand.

Das Anfangsstadium dieser Zersetzung findet sich auch an einem Stück von Flurstedt, östlich der Bahn, ziemlich hoch am Berge.

Wir wollen hier vorläufig nur noch hinzufügen, daß die Schichten des Profils horizontal und parallel liegen, während am gegenüberliegenden Hange dieselben verschoben und geneigt sind.

Ein Glied, das TEGETMEYER dem Gypskeuper Thüringens vollständig abspricht, sind die *Estherienschieften*. Auch mir ist es noch nicht gelungen, sie aufzufinden. Da ihr Vorkommen jedenfalls weniger von der *Corbula*-Bank abhängig ist, als von dem Schilfsandstein, so wird sich eine Auskunft über sie leichter ergeben, wenn letzterer nachgewiesen ist.



#### 4. Der Schilfsandstein.

Auch über das Vorkommen des Schilfsandsteins oder eines Äquivalentes dafür in Ost-Thüringen wagt TEGETMEYER nicht, sich entschieden auszusprechen (S. 461). „Die Schichten über  $y\beta$  bis zum Schilfsandstein tauchen nur im westlichen Teile des östlichen thüringischen Keupers, also zwischen dem Steiger südlich Erfurt und dem westlichen Teil der Finne, in schwachen Aufschlüssen an wenigen Punkten hervor.“ Das sind die Punkte, welche E. SCHMID (Bl. 341, Stotternheim, S. 5) beschreibt: bei Mittelhausen, am roten Berge, bei Schwerborn usw. SCHMID spricht diese Vorkommen aber nicht ausdrücklich als Äquivalente des Schilfsandsteins an. TEGETMEYER (S. 462, 463) fügt der Wiederholung dieser Lokalitäten hinzu: „Die Sandsteine entsprechen im Niveau sowohl, wie hinsichtlich ihrer petrographischen Ausbildung recht wohl dem Schilfsandstein, doch macht der Mangel an bezüglichen Pflanzenresten eine nähere Identifizierung mit demselben unmöglich“. Ein Vorkommen ganz ähnlich dem ersteren der aus der Erfurter Gegend, bei Mittelhausen am Ufer der Gramme, aufgeführten ist in der Apoldaer Mulde nun auch zu verzeichnen. Im SW. der Stadt, am Ausgange des Tälehens, das sich von Oberroßla nach der Herressener StraÙe herunter zieht, erstreckt sich von einer auÙer Betrieb befindlichen Sandgrube aus, nach welcher das ganze Tälchen „Die Sandgrube“ heißt, nach S. und W. hin auf einige Hundert Schritt ein Lager feinkörnigen, mürben, meist dunkelroten Sandsteins. Derselbe wurde sonst dort ausgebeutet und zu Bauzwecken zerrieben. Es stehen in der Grube an: oben etwa 2 m mergelig-sandige, durch Verwitterung geschieferte Schichten, hellbraun bis graubraun mit rotbraunen, von glimmerigen Einschlüssen herrührenden Tigerflecken, darunter 1,5 m feinkörniger, kompakter, aber sehr mürber, dunkelrotbrauner Sandstein mit parallelen, etwas helleren Streifen, die dunklen Partien glimmerreicher, als die hellen, auf 10—15 cm lange Strecken diagonal verschränkt und ausgekeilt; Tongallen sind nicht selten darin; sie können bis zur GröÙe von 5 cm anwachsen. Gegenwärtig stehen unter der Sohle des Bruchs noch 0,5 m in Wasser, das sich nach Angabe des Eigentümers auf einer schlammig-tonigen

Masse sammelt. Nach *S.* und *W.* hin wächst die Mächtigkeit dieses Sandlagers noch an und erreicht vielleicht 10 m.

Die Übereinstimmung dieses Sandsteins mit dem von Mittelhausen ist eine augenfällige; seine tiefe Lage erklärt sich aber unschwer durch Folgendes. Zunächst kommt eine Verwerfung in Betracht. Das Seitentälchen ist eine der oben (S. 89) angedeuteten Nebenspalten. Der Nordostabhang nimmt an der bekannten Lagerung der Muschelkalkschichten teil, die sich nach der Ilm hinüber erstrecken; der Südwestabhang, der nach *N.* und *O.* einfällt, führt in demselben Niveau Brocken der *Corbula*-Bank; auf dieser nun liegt seitlich angelehnt der Sandsteinstock und reicht bis zur Talsohle herab; es hat also offenbar noch eine Abrutschung stattgefunden, die wohl mit den oben besprochenen Verwerfungen zusammenhängt. Das vereinsamte Auftreten dieses Sandsteins kann jedenfalls nicht anders gedeutet werden, als daß er einen Rest bildet, den wegspülendes Wasser übriggelassen hat, während es in dem übrigen Gebiete nur wenige Spuren zurückließ. In den andern, kürzeren und steileren Seitennulden (der Kalkberge und des Fuchslochs) nämlich ist der Sand bis auf einzelne Platten verschwunden; dieselben sind feinkörnig, gelblich mit tonigem Bindemittel und wenigen Glimmerschüppchen; an der steileren Böschung ist hier stärker gewaschen worden. Diese Platten liegen in der Höhe von  $y\beta$ ; das Wasser muß also beträchtlich hoch gestanden haben; doch ist die Annahme eines solchen Wasserstandes wohl kaum zu gewagt, da weiter unten noch andere Erscheinungen folgen, die sie begründen.

Nach Aussage des Besitzers der Sandgrube, an der zu zweifeln ich keinen Grund habe, sind früher Pflanzenabdrücke im Sandstein gefunden worden. Wenn sich die Zugehörigkeit derselben zu denen des Schilfsandsteins auch nicht behaupten läßt, so dürften doch die Bedenken, diesen Sand mit dem Schilfsandstein zu identifizieren, sich wesentlich mindern.

Hier, unter diesem Sandsteinlager, würden nun auch die Estherienschiefer zu suchen sein; der tonige Untergrund weist ja auch darauf hin; anderwärts können sie nicht erwartet werden. Die Übereinstimmung zwischen thüringischem

und fränkischem mittlerem Keuper ist groß genug, um ein ursprüngliches Vorhandensein auch dieser Schichten anzunehmen; sie sind später nur weggeführt worden.

### 5. Die Lehrbergschicht.

Wie TEGETMEYER (S. 463) bemerkt, ist die Lehrbergschicht in Thüringen bis dorthin nur nachgewiesen worden für den südwestlichen Teil zwischen Gotha und Arnstadt durch CREDNER (N. Jahrb. f. Min. 1839, S. 379 ff., 1860, S. 293 ff.) und in dem kleinen Becken nördlich Eisenach durch v. FRITSCH (N. Jahrb. f. Min. 1870, S. 385 ff.): ein hellgrauer Mergelkalk, sehr porös durch Zerstörung von Schalen der Petrefakten, die Hohlräume sind häufig von kleinen Carbitkryställchen, seltner von fleischrotem Baryt ausgekleidet. Die reichlich, aber nicht wohl erhalten vorkommenden Fossilien sind *Turbonilla Theodorii Berg. sp.* und *Trigonodus keuperinus Berg. sp.* E. SCHMID erwähnt die Lehrbergschicht nicht. In Franken bildet dieselbe einen weit verbreiteten Horizont. THÜRACH (S. 157), LORETZ (Übers. d. Schichtenfolge im Keup. bei Coburg, S. 159) und PRÖSCHOLDT (Erl. z. geol. Spezialk. v. Preussen usw. Bl. Römhild, S. 40, Bl. Rodach, S. 18) geben ihr übereinstimmend drei Bänke, deren unterste versteinierungsführend ist; BEYSCHLAG spricht (Erläut. Bl. Heldburg, S. 9) von 2—3 Bänken, aber auch (Bl. Rieth, S. 14) von dreien; in der Gegend von Gompertshausen sollen die charakteristischen Petrefakten allen drei Bänken eigen sein. Alle drei sind grau, tonig und feinsandig oder an der obern und untern Grenze gegen die Mergelschiefer dicht und steinmergelartig, im mittleren Teil aber heller gefärbt, häufig krystallinisch und versteinierungsführend; große Drusen darin sind mit Kalkspatkrystallen ausgekleidet und von Eisenoxyd braun gefleckt. Die harten Schichten führen Malachitspuren und Barytnestchen, und die Versteinerungen sind Abdrücke und Steinkerne der *Turbonilla Theodorii Berg.* und einer kleinen Bivalve, welche an *Anoplophora keuperina Berg.* erinnert.

In unserer Mulde hat die Lehrbergschicht den Kopf der untern Terrasse des nordöstlichen Kalkberghügels und das geneigte Plateau der roten Berge bedeckt, läßt sich aber

immer nur in ausgepflügten Bruchstücken nachweisen, die teils als Platten von etwa 5 cm Dicke, teils als parallelepipedische Klötze, bis 15 cm dick, auftreten. Das Liegende bildet an der südwestlichen Ecke der roten Berge ein Gypsstock: oberer Gyps,  $y\beta$ ; am nördlichen Kalkberge finden sich nur Gypsresiduen. Von Zeit zu Zeit werden an beiden Fundstellen neue Blöcke der Lehrbergschicht ausgepflügt und am Wegrande abgelagert. Der schönste derselben, wohl 50 cm lang und 30 breit, von hellbläulichgrauem, dolomitischem Quarzit, war bei 15—20 cm Dicke durch und durch von den beiden Fossilien erfüllt; gröfsere Hohlräume waren zum Teil mit Kalkspat ausgekleidet; Malachit und Baryt fehlten nicht. Leider war dieser Block zwei Tage, nachdem ich ihn entdeckt, wieder verschwunden, und es ist mir nicht gelungen, sein Verbleiben zu erkunden. Die dünneren Platten sind von der Fossilien-schicht mitten durchsetzt; in ihnen haben sich auch Spuren von Kupferlasur und Bleiglanz gefunden. Von einem der *Natica* ähnlichen Gasteropoden, wie ihn TEGETMEYER (S. 466) erwähnt, ist in diesem Horizont nichts zu entdecken gewesen; wohl aber habe ich im Fuchsloch, nahe über dem untern Gyps einen Steinmergel gefunden, der einen solchen Gasteropoden enthält.

PRÖSCHOLDT bezeichnet die dünneren Bänke als versteinungsleer. Hier haben sie sich stets als versteinungsführend erwiesen. Der erwähnte dickere Block gehört jedenfalls einer zweiten Bank an. Es müssen hier aber, wie in Franken, drei Bänke vorhanden sein. Darauf weist die Erscheinung hin, dafs an der östlichen Ecke der roten Berge sich mit den versteinungsführenden Stücken unregelmäfsige Brocken eines dunkelgrauen, eckig zerklüfteten, auf den Kluffflächen dunkelbraunrot angeflogenen, tonigen Steinmergels ohne jegliche Einschlüsse finden, der sich mit den fossilienleeren fränkischen Bänken von Niederfüllbach und dem Goldberg bei Neuses sehr wohl vergleichen läfst; nur dafs er noch etwas dunkler, klotziger und klüftiger ist. Derselbe mufs einer Schicht zugewiesen werden, die einer der beiden oberen in Franken entspricht. Die fossilienführenden Platten sind dagegen vollkommen übereinstimmend mit denen von Gleichenberg, Gleicherwiesen und Streufdorf.

Eine zusammenhängende, sich auch nur auf einige Meter hin erstreckende Bank ist hier bei Apolda nicht zu finden. Die Blöcke sind vielmehr alle von einander getrennt, gegeneinander verschoben und durcheinander geworfen. Den nächsten Hinweis darauf gab ein Fund, der auch das über den Schilfsandstein Gesagte erhärtet. Nordöstlich vom Schlachthof, nicht weit von ihm entfernt, lag bis vor Kurzem eine kleine, halbverschüttete Diluvialkiesgrube. In dieser stand ein größerer Block der *Corbula*-Bank aus der Kieswand zum Teil hervor, während andere, die man nebst sonstigen unbrauchbaren Geröllmassen und größeren Geschiebestücken ausgesondert hatte, seitab aufgehäuft lagen. Auf diesem Haufen fanden sich nun auch einige Platten der Lehrbergschicht von verschiedener Größe bei 5 cm Dicke, also der untersten der drei Bänke entstammend. Wenn nun mit diesem Vorkommnis noch zusammengehalten wird, daß über das ganze geneigte Plateau zerstreut einzelne Bruchstücke der *Corbula*-Bank vom Pfluge ausgeworfen vorkommen, daß die *Myophoria*-Bank auch nur in einzelnen, meist parallelepipedischen Blöcken angetroffen wird, und daß die Blöcke oft von einer konglomeratischen Kruste kleinen Gerölls bedeckt sind, so dürfte das genügenden Aufschluß darüber geben, daß die Myophorien-Bank, die *Corbula*-Bank und die Lehrbergschicht unter dem Einfluß des Wassers zerklüftet und die Bruchstücke auseinandergeschoben und mit anderem Material gemengt worden sind. Zunächst sind jedenfalls die söhlig und zwischengeschichteten Mergel zum Teil weggeführt worden, (wobei auch die Estherien-Schichten mit verschwanden) zumteil auch, wie einige Stellen vermuten lassen, in den Hauptspalt mit hinabgesunken; dann sind die Steinmergelbänke, der Stütze beraubt, abgebrochen und zum Teil abgerutscht, und das Plateau über den roten Bergen hat sich geneigt; denn Lehrbergschichtbrocken finden sich bis hinauf in die Nähe des Fahrwegs, der von der Eckartsbergaer Straße nach Nauendorf hinunter abzweigt; einer auch ausgepflügt mitten in der Aue; und schließlic erklärt sich auch die seitliche Abreibung der *Corbula*-Blöcke, wie sie augenfällig am langen Rain zu beobachten ist, am einfachsten als Wirkung bewegten Wassers auf die Klüfte.

Die Verschiebung und Verrutschung der Schichten stellt sich am deutlichsten wohl dar an folgendem

Profil des nordöstlichen Kalkberges nach der Linie A—B.

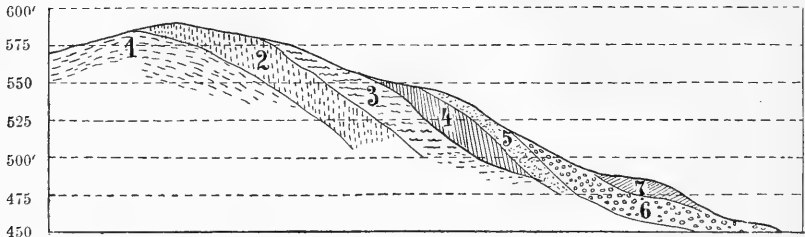


Fig. 8.

1. Grauer Sandstein.
2. Grenzdolomit.
3. Bunte Mergel.
4. Gyps.
5. Myophorien-Bank.
6. Mergel mit *Corbula*-Bank.
7. Lehrbergschicht.

Über die Fossilien ist noch kurz Folgendes zu bemerken. *Turbonilla Theodorii* Berg. ist nur insoweit bestimmbar, als sie im ganzen Habitus mit derjenigen aus der fränkischen Gegend übereinstimmt. Die meisten Exemplare sind nur Abdrücke, und nicht einmal sauber, und an den Steinkernen sind weder Embryonalumgänge, noch Mündung erhalten; auch von den leistenartigen Kanten der Umgänge (v. ALBERTI, Überbl. üb. d. Trias 1864, S. 178; v. SCHAUROTH, Krit. Verz. d. Verstein. d. Trias i. Vic. Aus d. Sitzungsber. d. K. K. Akad. Wien 1859, S. 343) läßt der Erhaltungszustand nichts erkennen. Neben dieser Art aber, deren Profillinien einen sehr kleinen Winkel bilden, und die gewöhnlich 7, selten 8 oder 9 Umgänge besitzt, findet sich noch eine andere meist als Steinkern mit doppelt so großem Gehäusewinkel und gewöhnlich nur 5 hochgewölbten Umgängen mit tiefligender Naht und fast kreisförmigem Querschnitt; Embryonalumgänge sind auch hier nicht erhalten, wohl aber an einem Exemplar die fast kreisrunde Mündung. Diese letztere Art

ist auf den dickern Block beschränkt und steht zur erstern in bezug auf Häufigkeit im Verhältnis 1:20. Sie stimmt sehr gut mit *Rissoa dubia* var. *pusilla* SCHMID (Abhdl. z. geol. Spezialk. usw. S. 59, Fig. 9) aus dem Grenzdolomit von Orlishausen. Übergänge zwischen dieser und jener Art fehlen.

Die Bivalve ist auch allerwärts so undeutlich, daß sie an *Anoplophora* eben nur erinnert. Bei 9—13 mm Länge ist sie 4—6 mm hoch; die Schalen sind alle mit Kalkspat ausgekleidet und die Steinkerne damit bedeckt; ein einziges Exemplar läßt einen langen, geraden, zahnlosen Schloßrand erkennen; der Wirbel ist beträchtlich weiter nach vorn gerückt, als bei *Anoplophora lettica* und *A. keuperina*.

#### 6. Der Semionotussandstein-Vertreter.

Auch mit der Lehrbergschicht ist die Reihe der Glieder unseres mittleren Keupers noch nicht abgeschlossen; höher liegende Schichten sind wenigstens noch in Andeutungen vorhanden. Von Mergeln findet sich allerdings so viel wie nichts, wohl aber Sandsteine. Sie sind weiß, grau, gelblichgrau, auch rötlichgrau, von feinem bis sehr feinem Korn; das Zement ist meist tonig, zum Teil auch quarzig; Glimmerschüppchen sind nur selten eingeschlossen, häufig aber auf den Schichtflächen und diagonalen Ablösungsflächen abgelagert, die Härte ist meist eine mittlere, selten eine hohe. Grünliche Tongallen, die, wenn ausgewaschen, an Abdrücke von Petrefakten erinnern, kommen in den weißen, grauen und rötlichen, weniger in den gelblichen Stücken vor; das härteste, fast reiner Quarzit, ist reich an Einschlüssen von weißem Kaolin bis zur Größe von mehreren Centimetern; es enthält auch einige kleine braune bis schwarze Körnchen mineralischen Ursprungs (Rutil?). Mit dem Semionotussandstein der Wachsenburg, wie TEGETMEYER (S. 468) und E. SCHMID (Wachsenb. S. 293) ihn beschreiben, stimmen diese Vorkommnisse nur zum kleineren Teil überein; sie sind ärmer an Feldspat und Glimmer und in ihrer Zusammensetzung nicht so konstant. Größer ist die Ähnlichkeit mit den Semionotusbänken von Seidingstadt und Völkershausen (PRÖSCHOLDT, Bl. Rodach, S. 20) oder Heldburg (BEYSCHLAG Bl. Heldburg, S. 13, 14); am meisten Ähnlichkeit haben sie

mit den „stärkeren Sandsteinbänken“ (ζ) zwischen Lehrberg-  
schicht und Semionotussandstein, wie sie aus der Gegend  
von Rodach, Heldburg usw. mir vorliegen. Sie werden also,  
wenn nicht als echter Semionotussandstein, so doch als Ver-  
läufer oder Vertreter desselben bezeichnet werden müssen.  
Auch sie finden sich, wie die Lehrbergschicht, nur in einzelnen  
ausgepflügten Blöcken, aber nur auf der Höhe der sanften  
Abdachung über den roten Bergen bis hinunter aufs Gebind.

Dazu ist aber noch eine Eigentümlichkeit zu erwähnen:  
Die Stücke tragen allermeist ein Merkzeichen des Gebrauchs  
an sich: sie sind an einer Seite glatt geschliffen, zum Teil  
mit sanfter cylindrischer oder sphärischer Aushöhlung. Es  
sind vorgeschichtliche Gebrauchsgegenstände, Schleifsteine,  
bezüglich Mahlsteine. Die grössten darunter sind ein ein-  
seitig sanft konkaver Block von 60 cm Länge, 30 cm Breite  
und 15—20 cm Dicke und ein Mühlstein von 60 cm Durch-  
messer, mit Läuferauge und Einsenkungen für den Steg; er  
ist in einem vorgeschichtlichen Grabe als Deckel der Urne  
gefunden worden. Von den Feldern umher ist schon manches  
Steinwerkzeug abgelesen worden und in der Nähe, am untern  
Gebind, sind vor Jahren verschiedene Grabstätten (Sammel-  
gräber, wie Einzelgräber) aufgedeckt worden mit Gebrauchs-  
stücken derselben Art neben Steinwaffen, Knochenwerkzeugen  
und Gefäßscherben (s. Zeitschr. f. Thür. Gesch. und Altertumsk.,  
XVI. Bd. „Eine alte Grabst. b. Nauendorf i. Thür.“).

Man könnte fragen, ob der Sandstein nicht um seiner  
Schärfe willen aus der Ferne herbeigeht sein könne. Dann  
wäre aber sein räumlich beschränktes Vorkommen auffällig;  
warum sollte er dann nicht auch östlich, südlich und westlich  
von Apolda gefunden werden? Das ist nicht der Fall; süd-  
lich der Stadt habe ich im Gegenteil einen Schleifstein aus  
grauem Sandstein angetroffen; außerdem stimmt jener nicht  
mit dem von der Wachsenburg und ist auch kein Bunt-  
sandstein. Darum darf wohl als natürlichste Erklärung an-  
genommen werden, daß er als oberstes aller hier vertretenen  
Glieder des mittleren Keupers nur in geringer Ausdehnung  
entwickelt war und ähnlich der Lehrbergschicht vom Wasser  
zum grössten Teil mit weggenommen wurde, und daß der  
Rest von der anwohnenden vorgeschichtlichen Bevölkerung



um der vorzüglichen petrographischen Eigenschaften des Gesteins willen aufgebraucht wurde; die abgenutzten Artefakte gerieten mit den häuslichen Abfallstoffen auf den Acker zurück. Nur zwei Stücke habe ich gefunden — ebenfalls ausgepflügt —, welche Merkmale des Gebrauchs nicht aufweisen.

Wenn die ursprüngliche Lagerstätte dieses Sandsteins oben auf der Höhe nahe der Leipziger (Eckartsbergaer) Strafse angenommen werden muß — und eins der unbearbeiteten Stücke stammt von dort oben —, so besitzt hier der mittlere Keuper eine Höhenentwicklung von rund 50 m. Für das nördliche Franken wird die Mächtigkeit der entsprechenden Schichten auf 110—290 m angegeben. Diesen Zahlen gegenüber sind unsere 50 m so gering, daß man gewiß mit Recht sagen kann, in dem hiesigen Aufbau haben wir ein Miniaturbild der untern und mittleren Schichten des mittleren Keupers vor uns oder bezeichnender noch eine Verkümmernng, insofern die geringen Mafse der Mergellagen eben nur die Reste früherer größerer Mächtigkeit sind, übrig geblieben von der Arbeit der spülenden Fluten, der auch der Schilfsandstein und zum Teil die Steinmergelbänke unterlagen; nur der Semionotussandstein kann von vornherein eine größere Mächtigkeit nicht besessen haben.

### 7. Kleinere Verwerfungen.

Von den oben angedeuteten kleineren seitlichen Verwerfungen möge hier noch auf einige hingewiesen werden

1. Der nach *NW.* abgewölbte Rücken des langen Rains ist nach *S.* hin geneigt, und die Steinmergelbänke treten unter das Alluvium der Talsohle, also ein Einfallen um  $90^{\circ}$  abweichend vom Schichtenfall der ganzen Mulde. Der Apfelbach bildet nach *SO.* hin die Fortsetzung der Verwerfung; bei der Brunnenstube stehen einerseits grauer Sandstein, andererseits Muschelkalk in gleichem Niveau.

2. Die Mulde der „Sandgrube“ hat am Nordhange ausgepflügte Bruchstücke der *Cycloides*-Bank, am Südhange in gleicher Höhe die *Corbula*-Bank.

3. Die Kalkberghohle muß ein Bruch sein: westlich findet sich der Trochitenkalk (s. S. 90) fast auf dem Scheitel

des Hügels und nicht weit davon der Oolith, die *Corbula*-Bank lag im alten Gypsbruch horizontal; östlich liegt dieselbe um eine Niveaulinie der Karte tiefer und sinkt nach OSO. hin merklich ein.

4. Im Fuchsloch liegt (s. S. 84) der *Corbula*-Bank Schaumkalk gegenüber.

5. Die Mergel mit den Steinmergelbänken des mittleren Keupers bei dem nordöstlichsten Gyps am Ilmbogen liegen nahezu in gleicher Höhe mit dem nördlich angrenzenden grauen Sandstein; der Grenzdolomit sinkt ziemlich steil ein und liegt tiefer, als östlich der Muschelkalk: eine Verwerfung in der Richtung nach der Ilm hinunter.

#### 8. Diluvium und jüngerer Kalktuff.

Um die vorstehenden Umriss abzurunden, mögen auch noch zwei Worte über die jüngsten Formationen hinzugefügt sein.

Die Zahl der Findlinge habe ich noch um einige vermehrt; am Nordwestabhänge der Mulde sind es fast nur Granite und Gneifse, am Südostabhänge Braunkohlenquarzite.

Außerdem mußte die Ausdehnung des Kalktuffs zwischen Rödigsdorf und Sulzbach vergrößert werden. E. SCHMID (Erl. Nr. 343, S. 7) führt nur das Lager in der flachen Ein-senkung zwischen Rödigsdorf und Herressen an, in welchem zahlreich eine kleine *Planorbis*, selten ein *Limmaeus* (vielleicht *socialis* Schübl.) und eine *Succinea* vorkommen. Das Gestein ist ein feinkörniger, gleichmäßiger Kalk. Das ist nun einesteils auf dem Mefstischblatt nicht weit genug ausgebreitet; ich habe es wesentlich erweitern müssen; andern-teils ist es aber auch nicht das einzige. Es sind noch mehrere Vorkommen zu verzeichnen; zunächst zwei auf dem Rücken, der sich zwischen Oberroßla und Sulzbach so ziemlich westöstlich erstreckt: das eine an einem der Feldwege von Oberndorf nach der weimarischen Strafe, das andere am Grenzrain der beiden Fluren Oberroßla und Sulzbach; da liegt ein Block, fast 1 m lang, über 0,5 m breit und beinahe 0,5 m dick, offenbar aus dem Felde gepflügt und auf den Rain geschafft. Äußerlich einem Braunkohlenquarzit ähnlich, ist er innen körnig-quarzig, von Bohrkanälen,

1—1,5 mm weit, durchsetzt, die im allgemeinen senkrecht zur breiten Fläche gerichtet sind, und schließt Schneckengehäuse ein, die bei ihrer Kleinheit und außerordentlichen Zartheit nie auch nur einigermaßen vollständig ausgelöst werden können und deshalb eine genaue Bestimmung nicht zulassen. Nur generisch ist *Limnaeus* und *Pupa* zu bestimmen, und daneben kommt noch eine sehr schlank-turmförmige, quergestreifte Art vor, an der sich 11 Umgänge erkennen lassen; sie hat große Ähnlichkeit mit *Clausilia antiqua* Schübl.

Der Block entstammt jedenfalls einem ausgebreiteten Vorkommen unterm Ackerboden. Ein ebensolches tritt dann noch am obern Ausgange der „Sandgrube“ auf; da werden Brocken eines Kalktuffs zu beiden Seiten des Weges, namentlich aber an der nördlichen, häufig ausgepflügt. Dieser Tuff ist weniger hart und quarzig, als krümelig-sandig; er nähert sich dem *Chara*-Sand; die Einschlüsse sind aber dieselben wie beim vorigen; einer der Limnaeen besitzt eine sehr schlanke, lanzettliche Mündung. Sodann liegen einzelne Blöcke eines stark quarzitären Tuffs mit *Planorbis* und *Limnaeus* auf dem Rücken über dem langen Rain; einer davon, klingend hart, führt auch *Clausilia antiqua*.

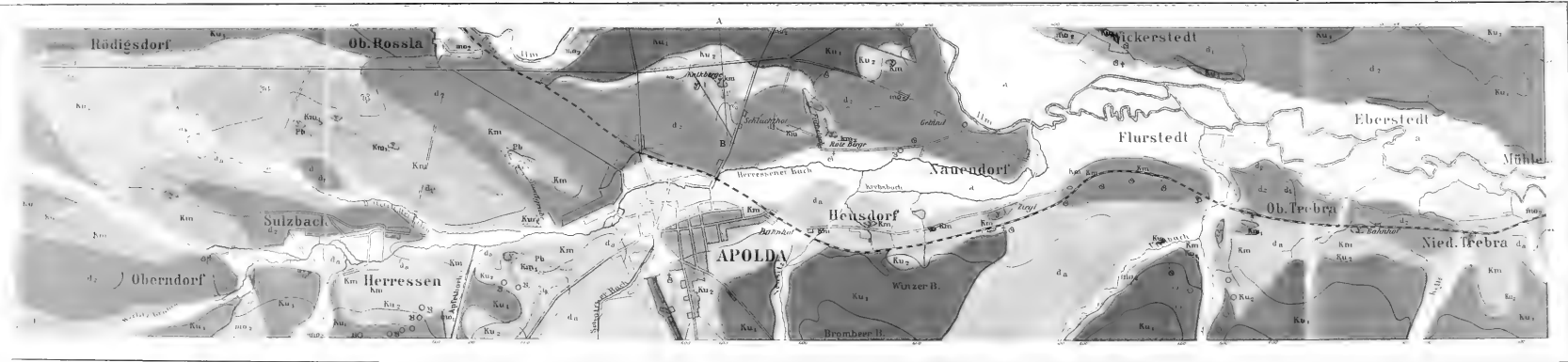
Eine weitere Fundstelle ist das Lehrbergschichtplateau des nordöstlichen Kalkbergs. Hier ist der Tuff braun, stark quarzitären, sehr hart und enthält nur wenig von Fossilien. Auch auf dem ansteigenden Plateau der roten Berge und im Fuchsloch kommen Kalktuffbrocken vor, zum Teil stark quarzitären, und schließlich ziemlich häufig auf dem Hügel nordwestlich vom Bahnhof, wo Schaleneinschlüsse selten, Pflanzenstengel dagegen häufig sind; vereinzelt und verstreut finden sich solche Stücke bis nach Trebra hinunter. Da das Diluvium wohl noch eine eingehendere Untersuchung verdient, so beschränke ich mich auf diese Aufzählungen, mit denen einerseits das vervollständigte Kartenbild erläutert, andererseits nochmals darauf hingewiesen werden soll, daß diese spärlichen Vorkommnisse offenbar Reste ausgedehnter Bildungen sind, auf welche das Wasser zerstörend und wegführend eingewirkt haben muß. Über die Art oder den Ursprung dieses Wassers aber liegt folgende Vermutung nahe. Die Ablenkung

der Ilm aus ihrem altdiluvialen Lauf über Rastenbergr und die Finne, den MICHAEL (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1899 und 1902) festgestellt hat, darf wohl als mit der Bildung unserer Spalte zusammenhängend angesehen werden; das neue Bett von Ofsmanstedt bis Nauendorf ist vielleicht eine Abzweigung unserer Spalte. Zur Zeit, als die Ilm die Schotterlager von Wickerstedt, Flurstedt, Trebra, sowie dasjenige zwischen Mattstedt und dem Neuen Werk abgesetzt hat, wo also ihr Bett noch reichlich zwei Niveaulinien der Karte höher lag, als jetzt, muß unsere Mulde einen mit dem Flufslauf zusammenhängenden Busen oder See gebildet haben. Die alte Kiesgrube hinterm Schlachthof liegt in demselben Niveau, wie diejenige von Mattstedt, und enthält dieselben Gerölle und zwischen ihnen dieselbe 10 cm dicke Lage grauen Mergelsands mit Bruchstücken von Unionen und Limnaeen und im südwestlichen Stadtteil von Apolda, nur etwa um eine Niveaulinie tiefer, sind wiederum dieselben Gerölle mit einer Limnaeen führenden Sandschicht beim Grundgraben erschlossen worden. Dieses Becken muß also mit der Ilm gestiegen und gefallen, und als sie sich tiefer eingrub, auch mit ihr gewichen sein; da war dem Wasser wohl Gelegenheit genug gegeben, spülend und abschwemmend zu wirken; nur die Sandsteine, welche als Vorläufer oder Vertreter des Semionotussandsteins gelten müssen, liegen höher als die Mattstedter Schotter und können also vom Wasser nicht unmittelbar berührt worden sein; sie sind zerbrochen und verschoben zufolge des Weichens der unterliegenden Mergel.

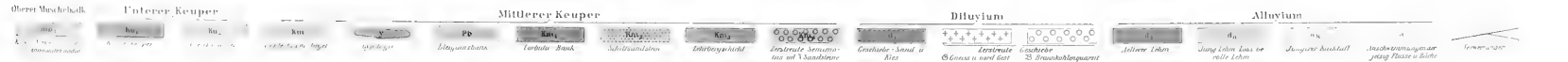
---

### Zusammenstellung der organischen Reste.

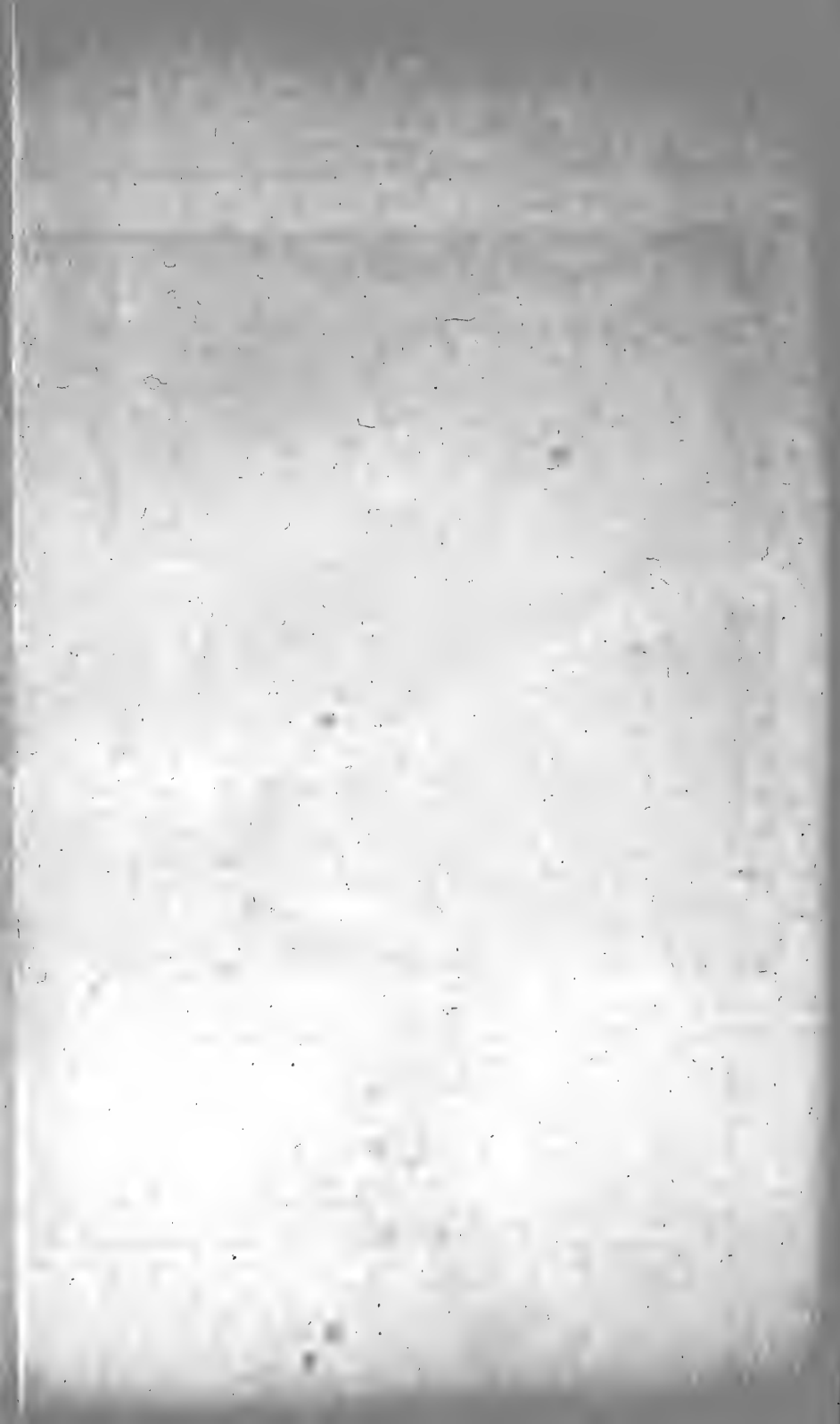
- Unterste Mergelschichten: Kohleschüppchen.  
 Kleine Muschelschälchen.  
 Ganoïdschüppchen.
- Untere Steinmergelbänke: *Corbula keuperina* Qu.  
*Myophoria Raibliana* Bouéu. Desh.  
 „ „ var. *turgida* n. sp.  
 „ *pes anseris* var. *keuperina* n. sp.



Laengen Massstab 1:25000



Lit. u. Druck v. K. A. C. Rudolph in Stuttgart



- Untere Steinmergelbänke: *Myophoria Goldfussii* v. Alb.  
*Modiola*?  
*Hybodus*?  
*Nothosaurus*-Rippe.
- Lehrbergschicht: *Turbonilla Theodorii* Berg.  
*Rissoa dubia* var. *pusilla* Schmid sp.  
*Natica*?  
*Anoplophora*?
- Kalktuff: *Limnaeus socialis* (?) Schübl.  
*Clausilia antiqua* Schübl.  
*Succinea*?  
*Planorbis* sp.?  
*Pupa* sp.?
-

## Kleinere Mitteilungen.

---

**Tabellarische Darstellung der Veränderung einer Vollmilch durch Wasserzusatz oder Entrahmung oder beides zugleich.** In der Vereins-Sitzung am 10. März d. J. habe ich eine Tabelle vorgelegt und erläutert, die ich auf Grundlage einer, mit Fräulein L. REIMER ausgeführten, Untersuchung als Wandtafel für Vorlesungszwecke habe anfertigen lassen. Diese Tabelle, die dem Fachmanne natürlich nichts neues bietet, lasse ich hier auf Wunsch der Redaktion dieser Zeitschrift mit einigen erklärenden Bemerkungen folgen.

Die den Ausgangspunkt der Untersuchung bildende reine Vollmilch wurde, nach dem darin in üblicher Weise s und f bestimmt war, nach mehrfachem Umgießen in 2 gleiche Teile geteilt, der eine davon je zur Hälfte mit 10 % und 20 % Wasser vermischt, der andere dagegen 12 Stunden der freiwilligen Aufrahmung überlassen. Am andern Tage wurde dann die vom Rahm getrennte (entrahmte) Milch erst im unverdünnten Zustande untersucht und darauf mit 10 % Wasser versetzt. Die Ergebnisse dieser 5, in der Tabelle mit den entsprechenden Grundzahlen zusammengestellten Analysen zeigen nun Folgendes:

1. Durch bloßen Wasserzusatz werden als natürliche Folge der damit verbundenen Verdünnung alle Werte, die sich auf die Milch selbst beziehen, nämlich s, f, t und r, sowie auch das spez. Gew. des Serums (se) d. h. der von der geronnenen Milch ablaufenden Molken, erniedrigt, während p und m wenig oder gar nicht verändert werden, weil die Zusammensetzung der Trockensubstanz dieselbe bleibt.



Tabelle:

	Bezeichnung	Vollmilch					
		Grenzwerte für Deutschland	rein	gewässert		entrahmt	
				10 Proz.	20 Proz.	u. gew. 10 Proz.	
Spez. Gewicht d. Milch . . .	s	1.0280-1.0330	1.0315	1.0285	1.0253	1.0336	1.0304
Fettgehalt Proz. . . . .	f	2.5-4.5	3.55	3.15	2.75	1.55	1.35
Trockensubstanz Proz. . . .	t	10.5-14.2	12.40	11.16	9.77	10.52	9.48
Fettfreie Trockensub. Proz. .	r	8.0-10.0	8.85	8.01	7.02	8.97	8.13
Spez. Gew. d. Trockensub. . .	m	n. üb. 1.4	1.32	1.33	1.34	1.45	1.45
Fettgeh. d. Trockensub. Proz.	p	n. unt. 20	28.63	28.63	28.15	14.73	14.24
Spez. Gew. d. Serums. . . .	se	1.0260-1.0290	1.0276	1.0246	1.0220	1.0278	1.0246

## Formeln:

$$t = 1.2 \times f + 2.665 \times \frac{100s - 100}{s} \quad r = t - f$$

$$m = \frac{ts}{ts - 100s + 100} \quad p = \frac{100f}{t}$$

Annähernde Berechnung des Fälschungsgrades nach J. HERZ.

a) bei Wässerung

b) bei Entrahmung

$$w = \frac{100(r_1 - r_2)}{r_1}$$

$$\varphi = f_1 - f_2 + \frac{f_2(f_1 - f_2)}{100}$$

$$v = \frac{100(r_1 - r_2)}{r_2}$$

c) bei Wässerung und Entrahmung.

$$\varphi = f_1 \frac{100 - \frac{(Mf_1 - 100f_2)}{M} \times f_1 - \frac{(Mf_1 - 100f_2)}{M}}{100}$$

## Bedeutung der Zeichen:

w das in 100 Teilen gewässerte Milch enthaltene zugesetzte Wasser

v das zu 100 Teilen reiner Milch zugesetzte Wasser

$\varphi$  das von 100 Teilen reiner Milch abgerahmte Fett

M die in 100 Teilen gewässerte Milch enthaltene Menge reiner Milch (also:  $100 - w$ ).

Die Zahlenindices 1 beziehen sich auf die reine, die Indices 2 auf die gefälschte Milch.

Liefert ein Wasserzusatz von 20%, wie die Tabelle zeigt, ein Produkt, welches in untrüglicher Weise alle Merkmale der Wässerung an sich trägt und selbst einer oberflächlichen Marktkontrolle nicht entgehen kann, so halten sich bei nur 10% Wasserzusatz im vorliegenden Beispiele die Werte für s, f, t und r noch innerhalb der für deutsche Wirtschaftsverhältnisse anzunehmenden Grenzen. Ein Vergleich mit der Analyse der reinen Vollmilch wird zwar auch hier — an der Erniedrigung der Zahlen für s, f, t und namentlich r — die Wässerung erkennen lassen, ohne diese Vergleichsmöglichkeit aber würde man den Wasserzusatz nur aus dem, die unterste Grenze nach unten überschreitenden, Werte für se mit Sicherheit schließen können.

2. Die einfache Entrahmung oder, gleichbedeutend damit, die Vermischung von Vollmilch mit entrahmter Milch bewirkt natürlich in erster Linie eine Verminderung des Fettgehaltes der Milch (f) unter gleichzeitiger Erhöhung ihres spez. Gew. (s), während das spez. Gew. des Serums keine Veränderung erfährt, d. h. innerhalb der normalen Grenzen bleibt. Auch r wird durch die Entrahmung nicht berührt, wohl aber t und namentlich p erheblich erniedrigt und infolge dessen m erhöht.

3. Entrahmte oder mit entrahmter Milch vermischte Vollmilch macht sich durch ihr hohes spez. Gew. (s) verdächtig; dieser „Fehler“ kann aber durch vorsichtigen Wasserzusatz leicht beseitigt werden.

Bei einer solchen Doppelfälschung treten die Merkmale der Entrahmung und der Wässerung gleichzeitig auf: alle Milchbestandteile werden prozentual, p und se erheblich erniedrigt, während s, wie im vorliegenden Fall, normal sein kann.

Die Tabelle enthält aufer den Analysen der reinen und nach den drei üblichen Arten verfälschten Vollmilch auch die Formeln zur Berechnung von t, r, m und p aus dem analytisch ermittelten Fettgehalte (f) und dem spez. Gew. (s), sowie die HERZ'schen Formeln zur annähernden Feststellung des Fälschungsgrades d. h. der Prozente zugesetzten Wassers und durch Entrahmung entzogenen Fettes.

Setzt man in diese Formeln an Stelle der Buchstaben die entsprechenden Zahlen aus der Tabelle ein, so ergeben die Rechnungen (deren Ausführung dem Leser überlassen werden mag) folgende Resultate:

Bei 1. a) einfache Wässerung mit 10 % Wasserzusatz:

$$w = 9.49 \% \text{ Wasserzusatz}$$

b) einfache Wässerung mit 20 % Wasserzusatz:

$$w = 20.67 \% \text{ Wasserzusatz:}$$

Bei 2. einfache Entrahmung:

$$\varphi = 2.07 \% \text{ durch Entrahmung entzogenes Fett}$$

Bei 3 gleichzeitige Wässerung und Entrahmung:

$$w = 8.14 \% \text{ Wasserzusatz}$$

$$\varphi = 2.11 \% \text{ durch Entrahmung entzogenes Fett.}$$

Halle a. S.

Prof. Dr. G. BAUMERT.

**Die Anwendung flüssiger Luft zur Erzeugung hoher Vakua.**<sup>1)</sup> Es ist das ein Gegenstand, der für die angewandte Physik sowohl, wie für die angewandte Chemie ein hohes praktisches Interesse hat. Aus dem Gebiete der angewandten Physik erinnere ich hier an die evakuierten Glühlampen, an die Röntgenapparate und die HITTORF'schen Röhren zur Erzeugung von Kathodenlicht, deren Druck höchstens einige Tausendstel Millimeter betragen darf, sowie an die WEINHOLD'schen Vakuumgefäße zur Aufbewahrung von flüssiger Luft. Im chem. Laboratorium und in der chem. Industrie ist es häufig von Vorteil, zur Vermeidung von Zersetzungen, im Vakuum zu destillieren anstatt unter gewöhnlichem Druck. Die praktische Bedeutung der Vakuumzeugung ist daher den meisten chem. Industriezweigen bekannt, welche mit Destillation zu tun haben. Sie beruht darauf, daß der Siedepunkt durch Verringerung des Druckes sinkt, so daß bei Destillation unter vermindertem Druck häufig an Brennmaterial und Zeit gespart, der Destillationsapparat geschont, vor allen Dingen

<sup>1)</sup> Aus einem Vortrage, gehalten am 3. März 1904 vor dem Naturwissenschaftlichen Verein für Sachsen und Thüringen und der Naturforschenden Gesellschaft von Privatdozent Dr. E. Erdmann.

aber unerwünschte Zersetzung vermieden wird. Man verwendet dazu mechanisch wirkende Luftpumpen, für hohe Vakua die sehr teure GERYK'sche Ölpumpe oder im Laboratorium Quecksilberluftpumpe.

Da letztere für chem. Zwecke unpraktisch ist, wird im chem. Laboratorium allgemein die Wasserstrahlpumpe benutzt. Sie ist ein unentbehrlicher Apparat für chemische Arbeiten, kann aber kein höheres Vakuum erzielen, als im Sommer etwa 15 mm und im Winter, wenn das Wasser kalt ist, 8 mm Hg-Druck. Der Siedepunkt hochsiedender Substanzen wie Palmitinsäure, Stearinsäure, Ölsäure, welche unter gewöhnlichem Druck etwa um  $350^{\circ}$ , teilweise unter Zersetzung, sieden, fällt durch Verminderung des Atmosphärendruckes von 750 auf 15 mm um ca.  $125^{\circ}$ . Er fällt abermals um 75 bis  $80^{\circ}$ , wenn auch die letzten 15 mm des Druckes entfernt werden und nur einige Hundertstel mm bleiben.

Um dies zu ermöglichen, kann, wie ich gefunden habe, praktischer Weise die flüssige Luft dienen. Und zwar ist es die große Kälte der flüssigen Luft, welche zu diesem Zwecke benutzt wird. Die flüssige Luft hat eine Temperatur von ca.  $-190^{\circ}$  (wenn sie ganz frisch aus der Hampson-Maschine kommt  $-194,5^{\circ}$ ), man kann diese Temperatur einfach durch ein mit Pentan gefülltes Thermometer messen. Bei so niederer Temperatur werden die meisten Gase fest. Leuchtgas wird z. B. vollkommen entleuchtet, wenn man es durch eine Glasschlange strömen läßt, welche in flüssige Luft getaucht wird. Es beruht dies darauf, daß alle Gase, welche das Leuchten des Leuchtgases verursachen, bei der niederen Temperatur kondensiert werden, nur der Wasserstoff, welcher einen niedrigeren Siedepunkt hat, als flüssige Luft, geht unverflüssigt hindurch.

Ebenso wird das Gas, welches unsere atmosphärische Luft in scheinbar nur geringer Menge enthält, welches aber die Grundlage ist für die Bildung aller organischen und organisierten Stoffe, das Kohlensäureanhydrid, bei der Temperatur der flüssigen Luft vollständig fest. Es läßt sich dies leicht demonstrieren, wenn man einen Gummiballon von der Art, wie sie — mit Wasserstoff gefüllt — als Kinderspielzeug bekannt sind, an einem Glasrohr be-

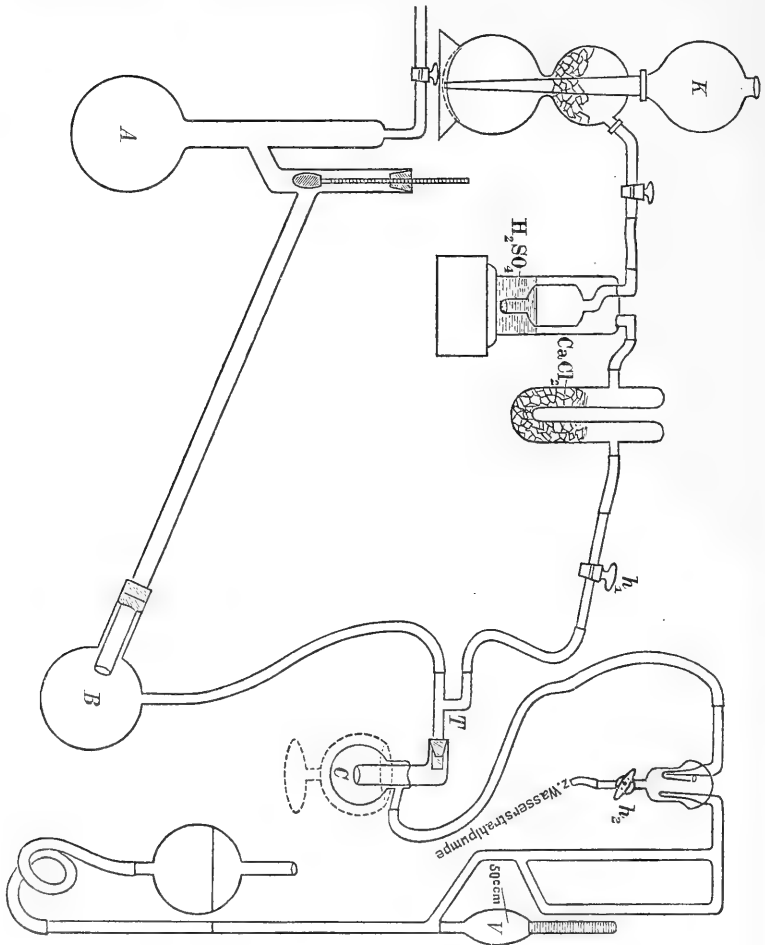
festigt, welches zu einer kleinen Kugel aufgeblasen ist. Füllt man den Ballon mit Kohlendioxyd und taucht die Glaskugel in flüssige Luft, so wird der Gummiballon schnell kleiner und klappt schliesslich vollständig zusammen wie ein Segel, dem der Wind genommen ist. Würde die leichte Hülle die nötige Starrheit und Festigkeit zeigen, dann könnte man den abgebundenen Ballon als Vakuumblase im Luftmeere aufsteigen sehen.

Führt man denselben Versuch mit einer mit Luft gefüllten Blase aus, so zeigt sich keine merkbare Wirkung der Abkühlung. Die Luft verflüssigt sich nicht in der Glaskugel, auch nicht teilweise. Es scheint dies vielleicht auffallend, da der O, welcher immerhin 21 Vol % der atmosphärischen Luft ausmacht, bei  $-183^{\circ}$  siedet, während wir hier eine Temperatur von weniger als  $-190^{\circ}$  haben. Es liegt dies daran, dass die Tension von flüssigem Sauerstoff bei  $-190^{\circ}$  grösser ist, als die Tension des Sauerstoffs in der atmosphärischen Luft.

Verwendet man nun zu diesem Versuch an Stelle des Gummiballons ein Gefäss mit starren Wänden, so erhält man beim Abkühlen eines Teiles seiner Fläche mit flüssiger Luft ein Vakuum. Und zwar ist dieses Vakuum ein sehr vollständiges, weil nämlich die Tension des Kohlendioxyds bei  $-190^{\circ}$  eine äusserst geringe ist. Die Vollkommenheit des Vakuums hängt natürlich in erster Linie ab von der Reinheit des Kohlendioxydes. Es ist keineswegs leicht, vielleicht unmöglich, ein absolut reines Kohlendioxyd zu erhalten. Die Bomben, mit flüssiger Kohlensäure gefüllt, welche jetzt ein vielverwendetes Handelsprodukt bildet, enthalten Kohlendioxyd von  $99\frac{1}{4}\%$ ; der Rest besteht aus alkaliunlöslichen Gasen, N und O, aus Luft, welche in der flüssigen Kohlensäure gelöst war. Ein viel reineres Gas erhält man aus Marmor und Salzsäure im KIPP'schen Apparat. Absolut luftfrei scheint auch dieses Kohlendioxyd nicht zu sein. Es kommt aber der durch eine minimale Verunreinigung bedingte Fehler praktisch nicht mehr in Betracht, wenn man sich eines Kunstgriffes bedient, welcher gleichzeitig bezweckt, die Luft aus allen Teilen des Apparates möglichst schnell durch Kohlendioxyd

zu verdrängen. Dieser Kunstgriff besteht in der Mitbenutzung einer Wasserstrahlpumpe zur Evakuierung.

In der Figur ist A ein Destillationskolben, B eine Vorlage, C eine kleine mit flüssiger Luft zu kühlende Kugel. Durch



Vakuumdestillation mit Hilfe von Kohlendioxyd.

das T-Stück T steht der Destillationsapparat einerseits mit dem Kohlensäurenentwicklungsapparat K, andererseits mit der Wasserstrahlpumpe in Verbindung. Zum Messen des

Druckes ist das Volumometer von MACLEOD V eingeschaltet. Die Glashähne  $h_1$  und  $h_2$  gestatten die Absperrung des Kohlendioxyd-Entwicklungsapparates und der Wasserstrahlpumpe.

Das aus dem KIPP'schen Apparate K entwickelte Gas wird durch Schwefelsäure und Chlorkalcium getrocknet; die Luft wird aus diesen Apparaten gleich nach der Beschickung vollständig durch Kohlendioxyd verdrängt und  $h_1$  dann geschlossen.

Man evakuiert nun den Destillationsapparat nebst Volumometer bei geschlossenem Hahn  $h_1$  mit der Wasserstrahlpumpe auf 30 bis 35 mm, schließt  $h_2$  und läßt durch  $h_1$  Kohlendioxyd eintreten. Sobald keine Gasblasen mehr durch die mit Schwefelsäure beschickte Trockenflasche gehen, wird  $h_1$  geschlossen,  $h_2$  wieder geöffnet und nun von Neuem evakuiert.

Das Füllen mit Kohlendioxyd und Evakuieren wird dreimal wiederholt, zuletzt wird auf 20 bis 25 mm Druck evakuiert. Die Operation, welche nur in abwechselndem Öffnen und Schließen zweier Hähne besteht, vollzieht sich einfach und schnell; beträgt das Gesamtvolumen der zu evakuierenden Apparate 1500 Co, so hat eine gute Wasserstrahlpumpe auch bei mäfsigem Wasserleitungsdruck in 3 bis höchstens 4 Minuten den Druck auf 30 mm herabgesetzt. Da das Füllen mit Kohlendioxyd nur den Bruchteil einer Minute erfordert, so nimmt die ganze Manipulation 14 bis 18 Minuten in Anspruch, bei kleineren Destillationskolben kürzere Zeit. Wird nunmehr das Kölbchen C in ein WEINHOLD'sches Gefäß mit flüssiger Luft getaucht, so sinkt der Druck binnen einer Minute auf weniger als 0,5 Millim., gewöhnlich 0,2 bis 0,3 mm. Saugt man zum vierten Mal Kohlendioxyd ein und evakuiert, so sinkt der Druck unter 0,1 mm.

Viel weiter kommt man noch, wenn man Kautschukverbindungen vermeidet und sich ganz auf Glasverbindungen beschränkt. Man kann auf diese Weise ohne Schwierigkeit ein Kathodenlichtvakuum, d. h. ein Vakuum von  $\frac{1}{1000}$  oder von wenigen Tausendstel Millimetern herstellen. Zu dem Zwecke braucht man nur eine HITTORF'sche Röhre an ein

Glaskölbchen anzuschmelzen, welches in der beschriebenen Art mit reinem Kohlendioxyd bei ca 20 mm Druck gefüllt wird, dann das Kölbchen in flüssige Luft zu tauchen und die elektrische Entladung eines Induktionsstromes durch die Röhre zu schicken. Sie erstrahlt dann in hellgrünem Kathodenlicht. Sobald man das Gefäß mit flüssiger Luft entfernt, verschwindet das Kathodenlicht und macht dem blauen Spektrum des Kohlendioxydes Platz.

Es ist eine bemerkenswerte Erscheinung, dafs bei der Temperatur der flüssigen Luft, d. h. bei ca.  $-192^{\circ}$ , die Tension einer Substanz so gering wird, deren Siedepunkt (Sublimationspunkt) bei  $-79^{\circ}$  liegt, welche also durch flüssige Luft nur etwa um  $113^{\circ}$  unter diesen Siedepunkt abgekühlt ist. In den unteren Regionen der Temperaturskala hat ein bestimmtes Temperaturintervall z. B. von  $-180^{\circ}$  bis  $-190^{\circ}$  einen viel erheblicheren Einfluß auf die Tension flüchtiger Substanzen, als es für das gleiche Intervall von  $10^{\circ}$  bei gewöhnlicher Temperatur der Fall ist.

Von flüssiger Luft wird für die beschriebene Art der Evakuierung nur wenig verbraucht. Auch braucht die Kühlfläche nur gering zu sein; mit Hilfe eines Cylinderchens von 10 cm Inhalt konnte ein Raum von  $\frac{5}{4}$  Liter Inhalt vollständig bis auf Kohlensäuretension evakuiert werden, auch wenn die Kohlensäure anfänglich unter Atmosphärendruck stand. Gar zu klein soll aber die Kühlfläche nicht genommen werden; denn die feste Kohlensäure ist ein sehr schlechter Wärmeleiter: hat sie die innere Wandung der Kühlfläche vollständig mit einer dicken Schicht überzogen, dann geht die weitere Kondensation nur langsam vor sich.

Einige Beispiele der Anwendung dieser Art der Vakuumerzeugung möchte ich noch geben. Für den Chemiker ist namentlich die Destillation und Fraktionierung der verschiedensten Substanzen im hohen Vakuum von Interesse. Einen dafür geeigneten Apparat habe ich zusammengestellt. Er hat sich bereits bei vielen Destillationen als praktisch erwiesen. Er ist mit Wechselvorlage versehen, d. h. man kann, ohne das Vakuum aufzuheben, die Vorlage gegen eine neue auswechseln und so beliebig viele verschiedene



Fraktionen der im Vakuum destillierenden Substanz aufzufangen.<sup>1)</sup> Glycerin siedet in diesem Apparat, wenn auf 0,05 mm evakuiert wird, bei 115°; o-Nitrobenzoylchlorid wurde bei 0,5 mm Druck destilliert und zeigte dabei den Siedepunkt 105°. Die Angabe von CLAISEN und SHADWELL, daß diese Substanz sich auch im Vakuum nicht destillieren lasse, gilt nur für ein minder gutes Vakuum.

p-Amidodiphenylamin hat bei 0,026 mm den Siedepunkt 155° (bei 16 mm 222°); 1,2 Naphtylendiamin bei 0,48 mm den Siedepunkt 150° (bei 13 mm 214°).

Wenn wir die Erfahrung machen, daß der Siedepunkt hochsiedender Substanzen durch ein gutes Vakuum um etwa 200° heruntergedrückt wird, so ist es von Interesse, sich die Frage vorzulegen, bei welcher Temperatur in dem Kathodenlichtvakuum wohl der Siedepunkt des Wassers liegt. Es ist ganz natürlich, anzunehmen, daß derselbe weit unter den Gefrierpunkt herabgedrückt werden wird. Und das ist in der Tat der Fall: man kann es leicht durch das Experiment bestätigen, wenn man in einem sehr guten, nach obigem Verfahren erzeugten Vakuum reines Wasser einschließt. Als geeigneten Apparat wählt man 2 Glaskugeln, die durch ein weites Glasrohr miteinander verbunden sind. Bei gewöhnlicher Temperatur siedet das Wasser in der Glaskugel nicht, weil es unter dem Drucke seines Dampfes steht. Aber es ist bei dieser Temperatur weit über seinen Siedepunkt überhitzt. Sobald man die Tension des Wasserdampfes in der leeren Kugel dadurch entfernt, daß man sie in flüssige Luft eintaucht, siedet das Wasser heftig auf und nimmt nunmehr die Temperatur seines Siedepunktes an, wie er dem in der Glasröhre herrschenden sehr geringen Drucke entspricht. Da diese Siedetemperatur im Kathodenlichtvakuum weit unter 0° liegt, so erstarrt das Wasser zu Eis von niederer Temperatur. Dabei siedet das Eis, oder wie wir bei festen Körpern sagen, es sublimiert in die abgekühlte Kugel hinüber, und nach einiger Zeit läßt sich das Eissublimat in der vorhin leeren Kugel feststellen.

---

<sup>1)</sup> Eine Abbildung dieses Apparates findet sich in der Zeitschrift für angewandte Chemie, 1904, S. 622.

Schließlich sei noch eine Bemerkung gestattet hinsichtlich der Anwendung der neuen Evakuierungsmethode auf die Herstellung der WEINHOLD'schen Gefäße zur Aufbewahrung flüssiger Luft. Es ist bekannt, daß diese Glasgefäße doppelte Wandung haben und daß der Isolierraum sehr sorgfältig evakuiert wird, um ein schnelles Verdampfen der flüssigen Luft zu verhindern.

Diese sorgfältige Evakuierung läßt sich umgehen. Man braucht nur den Isolierraum mit Kohlendioxyd zu füllen. Sobald flüssige Luft in das Gefäß gegeben wird, kondensiert sich das Kohlendioxyd: in Form kleiner Kryställchen schlägt es sich an der inneren Wandung der gekühlten Fläche nieder. Dadurch entsteht sofort ein vorzügliches Vakuum in dem Isolierraum, so daß sich die flüssige Luft in einem solchen Gefäß ebensogut hält, wie in einem evakuierten WEINHOLD'schen.

E. ERDMANN.

**Der physiologische Tod bei den Protozoen.** In der Festschrift zum 70. Geburtstage ERNST HAECKEL's berichtet RICHARD HERTWIG über eigenartige Degenerationerscheinungen, die er an einem Sontentierchen, dem bekannten *Actinosphaerium eichhorni* beobachten konnte. Der Körper eines derartigen Geschöpfchens stellt etwa eine Kugel dar, von deren Oberfläche sich nach allen Richtungen stachelartige Protoplasma-Fortsätze, sogenannte Scheinfüßchen, erheben. Die Kugel selbst besteht aus Protoplasma, welches eine von zahlreichen Vakuolen durchsetzte Rindenschicht und eine dichtere zentrale Masse, das sogenannte Mark unterscheiden läßt. Es gelang nun HERTWIG durch jahrelange Züchtung der Aktinosphären unter den mannigfachsten Bedingungen, namentlich aber bei überreichlicher Fütterung, festzustellen, daß die Tiere dabei tiefgreifende Veränderungen ihres Körperbaues erleiden. So können die Scheinfüßchen vollständig verschwinden, sie können miteinander verschmelzen, etc. Die Unterschiede zwischen Rinde und Mark des Zentralkörpers können ebenfalls völlig aufgehoben werden, oder eine abnorme Steigerung erfahren.

Alle diese Veränderungen treten im Anschluß an Veränderungen des Kernapparates auf und sind vielleicht auf diese Veränderungen des Kernes zurückzuführen. Beim normalen Tiere sind die Kerne in der Mehrzahl vorhanden und lagern in der Markmasse, gewöhnlich dicht unter der Rindenschicht. Bei den degenerierten Individuen erlitten nun die Kerne die mannigfachsten Veränderungen, die trotz aller Verschiedenheit einen gemeinsamen Grundzug aufzuweisen hatten: nämlich die Vermehrung der Kernsubstanz auf Kosten des Protoplasmas. Sehr häufig kommt es zur Ausbildung von Riesenkernen, die das Volumen normaler Kerne um das 3000—4000 fache übertreffen können. In zweiter Linie kann die Vermehrung der Kernsubstanz auch in einer Vermehrung der Kernanzahl bestehen. Endlich können Kernvermehrung und Kernvergrößerung gleichzeitig in Erscheinung treten.

Aus den vorstehend kurz berichteten Angaben geht in erster Linie hervor, daß auch bei den Protozoen ein physiologischer, d. h. aus inneren Ursachen heraus erfolgender Tod vorkommen kann. Die Lehre WEISMANN'S von der Unsterblichkeit der Einzelligen erfährt also dadurch eine Berichtigung, oder wenigstens eine Einschränkung. In zweiter Linie werfen die Untersuchungen HERTWIG'S ein interessantes Licht auf die Zellwucherungen der Krebsgeschwülste. Bekanntlich spielen unter den Zellveränderungen der bösartigen Neubildungen die Riesenzellen, d. h. mächtige, mit riesigen Zellkernen versehene Gebilde eine bedeutsame Rolle. Die Riesenkernkerne der Krebsgeschwülste stimmen nun nicht bloß hinsichtlich ihrer Größe, sondern auch hinsichtlich ihrer feineren Struktur in auffälliger Weise überein mit den bei degenerierenden Actinosphärien beobachteten Riesenkernen.

Eine weitere Übereinstimmung besteht darin, daß die Zellen der bösartigen Neubildungen in demselben Nahrungsüberfluß leben, wie die Actinosphärien in HERTWIG'S Kulturen. Sie besitzen ferner genau wie jene Einzelligen die Fähigkeit diesen Nahrungsüberfluß zu einem ständigen Wachstum oder zu einer ständigen Vermehrung auszunutzen. Es sind dies Erscheinungen, die man bei normalen Zellen

normaler Gewebe vergeblich suchen wird. Es ergibt sich hieraus, daß zwischen dem Wachstum einer Protozoenzelle und demjenigen einer dem Gewebe eines höheren Tieres entstammenden Zelle ein fundamentaler Unterschied besteht: die erstere besitzt ein cytotypes Wachstum, d. h. sie wächst und vermehrt sich ausschließlich nach den Gesetzen des Zellenlebens. Die letztere hingegen besitzt ein organotypes Wachstum, d. h. Ernährung, Verarbeitung der dargebotenen Nahrung usw. hängen von dem Bedürfnis des Gesamtorganismus ab. Es scheint also nach den Untersuchungen HERTWIG's, daß das Charakteristische der Geschwülste die Rückkehr ihrer Zellen zum cytotypen Wachstum ist.

Dr. WALTHER SCHOENICHEN.

---

## Literatur-Besprechungen.

---

**Meyer, O. Wilhelm, Dr.,** Die Naturkräfte. Mit 474 Abbildungen im Text und 29 Tafeln in Farbendruck, Leipzig und Wien, Bibliographisches Institut 1903.

Der durch verschiedene Werke dem deutschen Leserkreise wohlbekannte Verfasser bietet uns in diesem Werk ein lebendiges Bild der Naturkräfte. Durch klar, anschaulich und fesselnd geschriebenen Text weist der Darstellende unter Zuhilfenahme zahlreicher und mit grossem Geschick ausgewählter Textfiguren und Tafeln den Leser in ganz vorzüglicher Weise einzuführen in den behandelten Gegenstand.

In wenigen Worten schält der Verfasser die wichtigsten Punkte einer Frage heraus, so dass der Leser in kurzer Zeit in der Lage ist, sich über den Gegenstand aufzuklären.

Die gewaltige Menge des in dem Buche Dargestellten macht es unmöglich auf Einzelheiten näher einzugehen; es sei hervorgehoben, dass die Resultate neuester und jüngster Forschung über die augenblicklich im Vordergrund des Interesses stehenden neuen Strahlensorten in geschickter Weise berücksichtigt sind. Auf diese Art ist es möglich, dass der Leser ein gutes übersichtliches Bild des augenblicklichen Standes der physikalischen und chemischen Wissenschaft erhält.

Die Verlagsbuchhandlung hat keine Mittel und Mühen gescheut, dem Buche eine hervorragende Ausstattung zu geben, um das schöne Werk in würdiger Weise anzugliedern den schon rühmlichst bekannten: Tierleben von BREHM, Erdgeschichte von NEUMAYR, Völkerkunde von RATZEL etc. etc.

Nicht warm genug kann das Buch dem deutschen Leserkreise empfohlen werden.

SCHMIDT.

**Schaik, W. C. L. van**, Wellenlehre und Schall. (Deutsche Ausgabe von Fenkner). 176 Textabbildungen. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1902.

Das vorliegende Werk ist ein außerordentlich gut geschriebenes Buch über die für die Physik besonders bedeutende Wellenlehre im Zusammenhang mit der Akustik.

Der Verfasser hat es verstanden, durch gleichzeitige Verwendung der graphischen und analytischen Darstellung in sehr einfacher Weise die wichtigsten Punkte der Wellenlehre darzulegen. Durch die geschickt angegliederte Beschreibung der zugehörigen Versuche gewinnt das Ganze an Interesse. Von den Versuchen dürften einige besonders instruktive weniger bekannt sein. Durch kurze Hinweise auf die wesentlichsten Abmessungen der dazu notwendigen Apparate wird der Leser dem Verfasser dankbar sein.

Das Werk ist durch eine große Reihe von Figuren bekannter Güte in trefflicher Weise von der Verlagsbuchhandlung ausgestattet.

Es sei Jedem, der sich mit der behandelten Materie zu befassen hat, warm empfohlen.

SCHMIDT.

**Gray, Andrew**, Lehrbuch der Physik. I. Band: Allgemeine und spezielle Mechanik. Mit 400 Textfiguren. Deutsch von F. Auerbach. Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn, 1904.

In dem vorliegenden Bande liegt uns ein bedeutsames Werk auf dem Gebiete der theoretischen Physik vor, enthaltend die Mechanik der drei Aggregatzustände.

Die Materie ist sehr eingehend behandelt und in sehr geschickter Weise dargestellt. Vielfache Anwendungen bilden eine dem Leser sehr erwünschte Beigabe.

Das Werk bildet eine beachtenswerte Erscheinung in dem physikalischen Literaturgebiet und kann demjenigen,

der sich eingehender mit Physik beschäftigen will, sehr empfohlen werden.

Die Verlagsbuchhandlung hat das Buch in bekannter Güte ausgestattet.

SCHMIDT.

**Classen, F.**, Theorie der Elektrizität und des Magnetismus. I. Band: Leipzig, G. J. Göschensche Verlagsbuchhandlung.

Die lesenswerte Schrift bringt in klarer knapper Darstellung die wichtigsten Sätze der Elektrostatik und Elektrokinetik.

Das kleine Werk wird manchem, der sich schnell in der Materie orientieren will, eine empfehlenswerte Lektüre sein.

SCHMIDT.

**Bakhuis-Roozeboom, H. W.**, Prof. Dr., Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. 1. Heft: Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1901.

Nach Absicht des Verfassers soll das Werk „jeden Chemiker, der eine allgemeine Kenntnis der Experimentalchemie und der Physik bereits erworben hat, in den Stand setzen, sich derart mit den Gleichgewichtserscheinungen vertraut zu machen, daß er die betreffenden Probleme, wenn er ihnen bei seinen Untersuchungen begegnet, erkennen und den Weg zu ihrer Lösung finden lernt“. Eine weitgehende mathematische Behandlung ist daher unterblieben.

Unzweifelhaft hat der durch eine Reihe vortrefflicher Experimentaluntersuchungen bekannte Verfasser die Aufgabe gelöst, die er sich gestellt, allerdings unter Hinzufügung eines umfangreichen Beobachtungsmaterials. Die vielen Einzelheiten und Literaturnachweise sind sehr wertvoll, gestalten aber das Werk mehr zu einem Handbuch für den Spezialisten, als zum Lehrbuch für den Anfänger.

VORLÄNDER.

**Classen, A.**, Prof. Dr., Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. II. Band: Unter Mitwirkung

von H. Cloeren; Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1903.

Während in dem ersten, vor 2 Jahren erschienenen Teil die Metalle behandelt waren, sind hier die wichtigsten Methoden zur qualitativen und quantitativen Bestimmung der Nichtmetalle gesammelt. Da es keinen „Beilstein“ der analytischen Chemie gibt, und es dem in der Praxis stehenden Chemiker oft recht schwer wird, erforderlichenfalls die geeignete Methode aus der Originalliteratur herauszufinden, so wird er sich gerne einem erfahrenen Führer anvertrauen, der die Arbeit der Auswahl übernommen hat. Die „ausgewählten Methoden“ sind mit dem vorliegenden 2. Bande abgeschlossen.

VORLÄNDER.

---

**Stark, Joh.,** Dr. Priv.-Doz., Dissoziierung und Umwandlung Chemischer Atome. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1903.

Der Verfasser hat eine Anzahl von Abhandlungen, die zuerst in der Naturwissenschaftlichen Rundschau erschienen sind, zusammen herausgegeben, um „in einer kurzen gemeinverständlichen Darstellung“ die neuen, in letzter Zeit so viel genannten Worte, Ion, Elektron, Radioaktivität, Emanation zu erläutern. Ich kann jedem, der sich für diese Dinge interessiert, die Lektüre der kurzen Schrift (55 Seiten) empfehlen. Durch die Forschungen über Radium und Helium ist nicht nur dem Chemiker und Physiker, sondern jedem Liebhaber der Naturwissenschaften eine vordem ungeahnte Welt erschlossen worden. Denn da, wo bisher von Bewegungen oder Schwingungen des hypothetischen Äthers, von Energiearten und Energieumwandlungen die Rede war, glaubt man jetzt „Chemische Elemente“ gefunden zu haben und „Chemische Reaktionen“. Elektrizität und Licht sind bereits zu „Stoffen“ geworden; bald wird auch der uralte, in Vergessenheit geratene „Wärmestoff“ zu frischem Leben auferstehen. „Vor etwas mehr als einem Jahrhundert wurde die Hypothese von dem atomistischen Bau der Chemischen Masse in die Naturwissenschaft eingeführt. . . . An dem Anfang eines neuen Jahrhunderts begehrt eine neue,



noch umfassendere Hypothese Einlaß, gerüstet mit den Erfahrungen über Kathodenstrahlen, Ionisierung und Radioaktivität, die Hypothese von dem atomistischen Bau der Elektrizität und ihrem Anteil an der Zusammensetzung der Chemischen Atome“ (S. 35).

VORLÄNDER.

---

**Reychler, A.**, Prof. Dr., Physikalisch-Chemische Theorien. Nach der dritten Auflage des Originals bearbeitet von Dr. B. Kühn. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1903.

Die französische Ausgabe von REYCHLER's Lehrbuch der theoretischen Chemie hat bereits 3 Auflagen erlebt. Die deutsche Bearbeitung — so vortrefflich sie auch sein mag — wird es kaum soweit bringen; nicht etwa, weil wir im Lehrbuch von NERNST ein allen Ansprüchen genügendes Buch der Art besitzen, sondern, weil REYCHLER eigene Ansichten äußert. Er unternimmt es, neben der in Deutschland allein verehrten Theorie der elektrolytischen Dissoziation seine „Hypothese der beweglichen Ionen“ ausführlicher zu besprechen. Das wird ihm von den Physikochemikern Ostwaldscher Richtung — diese beherrschen die Presse — sehr übelgenommen. Wer heutzutage ein Buch irgendwelchen chemischen Inhalts schreibt und dabei die elektrolytische Dissoziation nicht hinreichend würdigt oder gar die Atomgewichte nicht auf Sauerstoff = 16 als Einheit bezieht, wird ohne weiteres von der Kritik schlecht gemacht.

---

**Hoff, J. H. van't**, Acht Vorträge über Physikalische Chemie. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, 1902.

Die Vorträge wurden bei der Feier des 10jährigen Stiftungsfestes der Universität Chicago gehalten. In einer „Educational Conference“ und zwei Vorträgen werden die Beziehungen zwischen Physikalischer Chemie und Allgemeiner Chemie, in je zwei weiteren Vorträgen die Bedeutung der physikalisch-chemischen Untersuchungsergebnisse für Industrie, Physiologie und Geologie behandelt. Somit ge-

winnt der Inhalt des Heftes den Charakter einer Werbeschrift für die Physikalische Chemie. Und sicherlich sind alle Zuhörer den klaren und anmutigen Darlegungen VAN't HOFF's mit wachsendem Interesse gefolgt.

---

VORLÄNDER.

**Karl Heumanns** Anleitung zum Experimentieren bei Vorlesungen über Anorganische Chemie. 3. Auflage von Prof. Dr. O. Kühling. Braunschweig, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1904.

Der Herausgeber der dritten Auflage von HEUMANN'S Anleitung hat sich bemüht, die neueren Hilfsmittel und Erfolge anorganisch-chemischer Forschungen zu berücksichtigen, ohne die Gesamtanlage des bewährten Buches zu ändern. Versuche mit flüssiger Luft und elektrochemische Experimente haben Aufnahme gefunden; auch ein Abschnitt über radioaktive Substanzen wird vielen willkommen sein. Besonders wertvoll sind einige sonst nicht veröffentlichte Beiträge von E. BUCHNER, H. BUNTE, E. FISCHER, H. LANDOLT, W. MARCKWALD u. a.; das Vorwort beginnt mit einem pietätvollen Nachruf für den i. J. 1894 verstorbenen KARL HEUMANN, welcher der deutschen Chemischen Industrie den Weg zur technischen Darstellung des künstlichen Indigos gewiesen, die Erfolge seiner Entdeckungen jedoch nicht erlebt hat.

---

VORLÄNDER.

**Sammlung Chemischer und Chemisch-technischer Vorträge**, herausgegeben von Prof. Dr. Felix B. Ahrens; Stuttgart, Verlag von Ferd. Enke, 1902.

Hinrichsen, W., Dr., Über den gegenwärtigen Stand der Valenzlehre.

Siegrist, J., Dr., Chemische Affinität und Energieprinzip.

Nietzki, R., Prof. Dr., Entwicklungsgeschichte der künstlichen organischen Farbstoffe.

Ahrens, F. B., Prof. Dr., Das Gärungsproblem.

Schmidt, J., Dr. Priv.-Doz., Über den Einfluß der Kernsubstitution auf die Reaktionsfähigkeit aromatischer Verbindungen.

Die einzelnen Hefte sind, je nachdem die Verfasser ihre Themata aufgefaßt haben, von sehr verschiedenem Wert. Die Einen geben ein mageres Inhaltsverzeichnis des Gebietes, die Anderen bringen eine wohl disponierte, möglichst vollständige Literaturzusammenstellung, noch andere wirken durch Form und Inhalt auf den Leser anregend. Zu den letzteren gehören von den oben genannten die Vorträge von R. NIETZKI und F. B. AHRENS. Die Abhandlung über die Gärung liest sich wie ein Drama, in dem SCHWANN, PASTEUR, LIEBIG u. a. auftreten und zu Worte kommen. Die Vorträge von HINRICHSSEN und J. SCHMIDT sind überwiegend ausführliche Literaturzusammenstellungen; zu den dürftigen gehört SIEGRIST. Der immer tätige Herausgeber der Sammlung erwirbt sich jedenfalls ein Verdienst dadurch, daß er die Autoren heranzieht und zu „Vorträgen“ aufmuntert.

VORLÄNDER.

---

**Panten, F.,** Bau und Leben der Pflanzen. Zugleich eine Anleitung zu anatomischen und physiologischen Untersuchungen für Lehrerbildungsanstalten und Mittelschulen, sowie zum Selbstunterrichte. 140 Seiten. Mit 68 erläuternden Abbildungen. Ferdinand Hirt, Breslau 1902. Preis 1,50 Mk.

Der Verfasser will im Gegensatze zu dem bloßen Beschreiben, Vergleichen und Systematisieren vielmehr die Lebenserscheinungen der Pflanze in den Vordergrund des Schulunterrichts stellen. Das Buch schließt sich in Stoff und Abbildung an bewährte neuere Botaniker an. Es wird für alle Schulen gefordert: Einrichtung eines Schulgartens für Untersuchungs- und Beobachtungsmaterial sowie Beschaffung von Geräten und Instrumenten für derartige Zwecke. „In Lehrerbildungsanstalten und Mittelschulen darf ein gutes Mikroskop nicht fehlen“; in Volksschulen meiner Ansicht nach ebenso wenig, wenn man nicht auf die Entwicklung wichtiger Erkenntnisse verzichten will. Für die erste Bekanntschaft mit dem Bau und dem Leben der Pflanzen dürfte das Buch wohl zu verwenden sein; für eingehendere

Beschäftigung, so zur Vorbereitung auf die Mittelschullehrerprüfung, sind aber entschieden gröfsere Werke zu empfehlen.

K. PRITZSCHE.

**Langer, Heinrich**, Grundrifs der Physik für Lehrerseminare, höhere Mädchenschulen und verwandte Lehranstalten. 400 Seiten mit 495 Abbildungen und 4 Porträts. Preis 4,50 Mk. Leipzig, Verlag von G. Freytag.

Das Buch ist hinsichtlich der Auswahl, Anordnung und Behandlung des Stoffes für die im Titel erwähnten Anstalten brauchbar. Bei den einzelnen Kapiteln ist meist die Erfahrungstatsache an die Spitze gestellt, woran sich dann die Entwicklung der Ergebnisse schliesst. Trotz dieser vorherrschend induktiven Behandlung ist doch die systematische Anordnung des Stoffes bewahrt geblieben. Verschiedene astronomische Erscheinungen und einige Gebiete der mathematischen Geographie sind eingehend berücksichtigt und auf die physikalischen Gesetze zurückgeführt worden, auch leichter verständliche Formeln sind erwähnt worden. Etwa 500 Abbildungen, die allerdings zum grössten Teil älteren Lehrbüchern der Physik entnommen sind, erleichtern das Verständnis des Stoffes.

K. BERNAU.

**Kienitz-Gerloff, F.**, Dr., Prof. an der Landwirtschaftsschule zu Weilburg a. d. Lahn. Bakterien und Hefen, insbesondere in ihren Beziehungen zur Haus- und Landwirtschaft, zu den Gewerben, sowie zur Gesundheitspflege. Berlin 1904. O. Salle. 1,50 Mk.

Das Werkchen wendet sich an weitere Kreise. In ansprechender Form übermittelt es, hervorgegangen aus einer Sammlung von Vorträgen, dem gebildeten Laien das Wissenswerteste über die im Titel angegebenen Lebewesen. Die Überschriften der einzelnen Kapitel kennzeichnen das Wesen der Arbeit; Urzeugung, Nahrungsmittel-Konservierung, die Natur der Keime, Lebensweise von Bakterien und Hefen, die Alkoholgärung in der Praxis, die Essigsäure-, Milchsäure- und Buttergärung, verschiedene sonstige Bakterienwirkungen (Cellulosevergärung, Flachsgrüfte, Fäulnis, Ver-

wesung u. s. w.), die Bakterien und der Stickstoff, die Bakterien und die Infektionskrankheiten. — Klarheit der Darstellung, Wissenschaftlichkeit, zweckentsprechende, gute Illustration empfehlen das Buch allen, die nach Aufschluß über das Wesen dieser niedrigen, in den Haushalt der Menschen, wie der Natur so tief eingreifenden Organismen suchen. Die Ausstattung und der Druck sind sehr gut.

Hannover.

Dr. K. SMALIAN.

**Esser, P., Dr.**, Vorsteher des botanischen Gartens der Stadt Köln. Das Pflanzenmaterial für den botanischen Unterricht. I. Teil, Anzucht, Vermehrung und Kultur der Pflanzen. Zweite Auflage, 143 Seiten, Verlag von Bachem, Köln.

Eines der wesentlichsten Erfordernisse zur fruchtbringenden Gestaltung des botanischen Unterrichtes ist das Vorhandensein des nötigen Pflanzenmaterials. In kleinen Städten wird zwar die Beschaffung in den meisten Fällen kaum Schwierigkeiten verursachen, in großen Orten dagegen und in Industriebezirken wird es beim besten Willen nicht immer möglich sein, genügend frisches Anschauungsmaterial zu besorgen. Aus diesem Grunde ist in den letzten Jahren der Schulgarten immer mehr zu einem unentbehrlichen Lehrmittel geworden, welches außerdem auch noch ermöglicht, die Pflanzen in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien zu beobachten. Das vorliegende Werk kann sowohl Lehrern, welche einen Schulgarten verwalten, als auch Vorstehern von größeren Pflanzengärten warm empfohlen werden; es gibt praktische Ratschläge über Einrichtung und Bepflanzung eines unterrichtlichen Zwecken dienenden Gartens und besonders viele wertvolle und eingehende Angaben über Anzucht, Vermehrung und Kultur der Pflanzen; selbst schwieriger zu kultivierende Arten, wie einige Hochgebirgs-, Wasser-, Sumpfpflanzen und eine Anzahl Cryptogamen finden gebührende Berücksichtigung. Die Auswahl der Gewächse ist eine so treffende und reichhaltige, daß das Buch auch größeren Schulgärten in den meisten Fällen genügen wird.

K. BERNAU.

### **Die wahre Einheit von Religion und Wissenschaft.**

Vier Abhandlungen von Dr. J. H. Ziegler. 1. Über den eigentlichen Begriff der Natur; 2. Über das wahre Wesen der sogenannten Schwerkraft; 3. Über die wahre Ordnung der chemischen Elemente und deren Zusammensetzung und 4. Über den Sonnengott von Sippar. 192 Seiten mit verschiedenen Abbildungen und Tabellen. Zürich. 1904. Verlag: Art. Institut, Orell Füssli. Preis 5 Fr.

Die erste dieser vier Abhandlungen beweist, daß der Begriff der Natur eins ist mit dem Begriffe der Masseneinheit oder Substanz, d. h. mit den unbedingt letzten, unteilbaren und unveränderlichen, durchaus einheitlichen Teilchen aller Naturzustände oder Naturvorgänge und damit selbstverständlich zuerst vom einfachsten davon d. i. vom weissen, mit einer festgestellten Geschwindigkeit von zirka 300 000 km per Sekunde geradlinig forteilenden Lichte. Hier fallen diese unbedingt letzten Teilchen, die formlosen Lichtpunkte, zugleich mit dem Begriff des letzten Formteils oder Atoms zusammen. Das unbedingt Letzte wird hier gleich mit dem bedingt Letzten. Die Lichtpunkte stellen die wahren Einheiten dar, in denen alles Relative im Absoluten verschwindet. Diese Einheiten sind für uns unendlich klein, weil ihre Menge oder Masse die menschliche Fassungskraft übersteigt und somit dafür unendlich groß und infolgedessen auch unendlich teilbar ist. Gleichwohl sind sie aber als endlich groß aufzufassen, als ganz bestimmte, ewig unveränderliche Größen, unerschaffbar und unzerstörbar. Alle sind vollkommen dichte und harte Kügelchen oder Punkte, deren Durchmesser ungefähr einen trillionstel Millimeter beträgt. Da die Geschwindigkeit dieser Ewigkeiten ewig unveränderlich ist, so sind sie natürlich befähigt, fortwährend Arbeit zu leisten und ihre Zustände selbständig nach den Umständen zu richten. Sie sind die Arbeiter, die alle Dinge formen, die Soldaten des großen Weltheeres, welche alle Formationen zusammenstellen und sie, sobald es die Umstände gestatten, von selbst wieder bis zu den einfachen Lichtstrahlen auflösen. Die Einheit der Masse oder die Einheit des Lichtes ist also gleichzeitig die Einheit der Energie, die eigentliche Urkraft oder die

Alles machende Allmacht oder das in jedem Zeitpunkt zuständige jedes Naturzustandes: die Natur.

Auf dieses unveränderliche Prinzip führt die zweite Abhandlung die Wirkungen der Schwerkraft zurück, welche wegen ihrer Veränderlichkeit als ein Ding oder eine Sache, d. h. als eine veränderliche Kampfform der letzten Ursache bezeichnet wird, als eine bloße Erscheinungsform der wirklichen Wahrheit oder im Gegensatz zu dieser als bloßer Schein, d. h. als ein an sich selbst nicht vorhandenes Verhältnis des Ewigen. Die Schwerkraft wird dadurch zum ersten Mal apriorisch erklärt.

In der chemischen Abhandlung werden die chemischen Elemente, unter Zugrundelegung einer auf der Erkenntnis der unbedingten Wahrheit beruhenden allgemeinen Vergleichsformel ihrer verschiedenen Verhältnisse, in ein neues System gebracht, das die Vorzüge des elektrochemischen von Berzelius und des neueren, aus der Ordnung der Atomgewichte hervorgegangenen Meyer-Mendelejeff'schen in sich vereinigt. Mittels dieses Systemes wird dann die wahrscheinliche Zusammensetzung der Elemente ermittelt, was als der erste Schritt zu deren Synthese aufzufassen ist. Kein Chemiker wird daher versäumen, sich damit bekannt zu machen.

Im Aufsatz über den Sonnengott von Sippar weist der Verfasser nach, daß die von ihm gefundene Vergleichsformel vollständig mit dem heiligsten Symbol der babylonischen Sonnenpriester übereinstimmt. In diesem glaubt er um so eher den wahren Stein der Weisen wieder entdeckt zu haben, als Form und Einteilung davon sowohl dem sog. „Rad des Gesetzes“ der Buddhisten als auch dem religiösen Hauptsymbol der alten Trakier und Germanen wie nicht minder dem des Sonnenkultus der Inkas und Azteken entsprechen. Diese Übereinstimmung der neuen Formel mit der alten rechtfertigt sie schon vom historischen Standpunkt aus.

Dadurch, daß diese Naturauffassung wieder wie die älteste die beiden, von der heutigen Wissenschaft auch objektiv von einander getrennten und gerade deshalb unverständlichen oder transzendentalen Einheiten der Materie und der Energie in der einzigen konkreten und darum leicht-

falslichen Einheit des Lichtpunktes vereinigt, stellt sie die Wissenschaft endlich wieder auf die längst ersehnte sichere Grundlage und befreit sie damit von all den falschen Hypothesen und den daraus gezogenen falschen Schlüssen. Deshalb liefert sie uns auch den Schlüssel zum Verständnis der noch immer nicht aufgeklärten Ursache der sogenannten Radioaktivität oder hellen Lichtstrahlung des Radiums und ähnlicher Elemente. Denn da nach ihr diese wie alle andern Naturzustände ebenfalls aus Lichtatomen bestehen, so ist die Ursache der hellen Lichtemission offenbar lediglich in einer besonderen Gestaltung der Oberfläche des betreffenden Zustandes oder Atoms zu suchen. Wenn diese den Wechsel der beständig ein- und austretenden Einheiten ungestört gestattet, statt deren sofortige Zusammenstauung zu komplexeren Strahlungsformen zu bedingen wird die Wirkung hell, andernfalls aber dunkel sein. Die Einsicht in diese Verhältnisse führt uns unwillkürlich auch zu der noch viel einfacheren, daß wir alle Gegenstände nur deshalb sehen, weil sie auf unsere Augen wirken, mit anderen Worten, weil sie wirklich sind oder strahlen.

So eröffnet uns diese Arbeit den Blick für manches offenkundig Verborgene, weshalb sie wohl entsprechendes Aufsehen erregen dürfte.

Der im Verhältnisse zu ihrem Inhalt und ihrer Ausstattung sehr mäßige Preis macht sie jedem leicht zugänglich.  
Selbstreferat.

---

**Natur und Schule.** Zeitschrift für den gesamten naturkundlichen Unterricht aller Schulen. Herausgegeben von Landsberg, Schmeil, Schmid. 2. Bd. Mit 1 Tafel in Farbendruck, 1 Plan und 99 Textabbildungen. Leipzig und Berlin, Verlag von B. G. Teubner, 1903.

Wiederum liegt in schmuckem Kleide ein umfang- und inhaltreicher Band der neuen Zeitschrift vor. Es ist nicht nur der Beweis erbracht, daß sie lebensfähig ist, sondern aus der starken Beteiligung bei der Mitarbeit geht auch hervor, daß sie geradezu ein Bedürfnis war. In dem 2. Bande finden wir außer zahlreichen Beobachtungen und



Erfahrungen aus der Praxis naturgemäß in erster Linie Diskussionen über methodologische Fragen, es werden aber auch die wichtigsten Forschungsergebnisse der einzelnen naturwissenschaftlichen Zweige ausführlich wiedergegeben, ja es kommen Forscher, die z. Z. gerade im Mittelpunkt des Interesses stehen, sogar selber zum Wort, so REINKE (Dominantenlehre), DE VRIES (Mutationstheorie), BÖRNSTEIN (Wettervorhersage) u. a.

Die Ausstattung der Zeitschrift ist die denkbar beste. Da nach Eingehen von ULE'S „Natur“ ein gut redigiertes Blatt für die Interessen des Naturgeschichtslehrers fehlt, so wird sich „Natur und Schule“ voraussichtlich sehr bald fest einbürgern, und zwar nicht nur in Deutschland, sondern ganz besonders auch in Österreich-Ungarn, das schon jetzt eine ganze Reihe von hervorragenden Mitarbeitern stellt. Wir beglückwünschen die Herausgeber und den Verleger zu diesem wohl verdienten Erfolge. G. BRANDES.

---

**Schoenichen, Dr. W.,** Zoologische Schemabilder. Eine Vorlagensammlung für Wandtafelzeichnungen und zugleich ein Leitfaden der Zoologie in Form schematischer Abbildungen mit kurzem erläuternden Texte. Heft 1: Protozoa, Coelenterata, Echinodermata. Stuttgart, Verlag von Erwin Nägele, 1904.

Von dem Standpunkte ausgehend, daß die einfachste schematische Zeichnung, die der Lehrer vor den Augen des Schülers entstehen läßt, von weit höherem pädagogischen Werte ist, als die beste Darstellung auf einer Wandtafel, hat SCHOENICHEN bereits früher seine Schemabilder zur Illustration der Beziehungen zwischen Blumen und Insekten veröffentlicht, und beginnt jetzt damit, aus allen Gruppen des Tierreichs fundamental wichtige Vertreter durch schematische Zeichnungen dem Verständnis schnell nahezubringen. Er beschränkt sich aber nicht etwa nur auf das Gestaltliche des Individuums, sondern er gibt auch biologisches, wie Teilung, Konjugation, Fortbewegung etc. Die Figurenerklärung ist jeder Tafel gegenüber angebracht und so knapp gehalten, daß auch hier meist ein Blick genügt,

um alles nötige zu sehen. Die Figuren sind trotz aller Einfachheit so inhaltreich, daß auch mancher Studierende die Tafeln gern zur Hand nehmen wird, wenn es gilt, in kurzer Zeit durch Repetition die mannigfaltigen Daten sich dem Gedächtnis wieder fest einzuprägen. Man darf gespannt sein auf die Fortsetzung der Tafeln. G. BRANDES.

---

**Haas**, Prof. Dr. Hippolyt, Der Vulkan, die Natur und das Wesen der Feuerberge im Lichte der neueren Anschauungen für die Gebildeten aller Stände in gemeinschaftlicher Weise dargestellt mit 63 Abbildungen auf 32 Tafeln. Berlin, Verlag von Alfred Schall, 1904. Preis 4 M.

Nach eingehender Diskussion der neueren Ansichten über den Aggregatzustand des Erdinnern und die vulkanische Spalte wendet sich der Autor zur Schilderung des Mechanismus der Vulkane, der in 3 Abschnitten behandelt wird. Den unterseeischen Eruptionen ist ein besonderer Abschnitt gewidmet.

Den Schlußabschnitt des Buches füllen die Schilderungen der vulkanischen Ereignisse auf den kleinen Antillen im Jahre 1902. Auf Grund von Berichten von Augenzeugen wird hier von fachmännischer Seite dieses entsetzliche Drama rekonstruiert und durch eine Reihe vorzüglicher Photographien erläutert. Auch die übrigen Abschnitte enthalten zahlreiche gute Abbildungen, die zum Teil anderwärts noch nicht veröffentlicht worden sind, jedenfalls nicht aus bekannten Büchern übernommen sind. Das Buch liest sich angenehm und bietet eine Fülle von Tatsachen und Deutungen betreffs derjenigen Naturerscheinung, die des Menschen Denken von jeher aufs Lebhafteste beschäftigt hat. G. Brandes.

---

**Die Schmeil'schen**  
Lehrbücher sind  
**weitaus die besten**  
aller Schulnaturgeschichts-  
bücher!

„**Schmeil,**  
unser erster Meister in  
allen methodischen Fragen  
des naturkundlichen  
Unterrichts.“

(Zeitschrift für Mikroskopie. 1902. Nr. 12.)

**Schmeil, O., Lehrbuch der Zoologie.** Von biologischen Gesichtspunkten aus bearbeitet. Mit zahlreichen Original-Abbildungen. 11. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 4,20.

— **Leitfaden der Zoologie.** Ein Hilfsbuch für den Unterricht an höheren Lehranstalten etc. Mit zahlreichen Original-Abbildungen. 10. Auflage. Preis gebunden Mk. 3,—.

Um möglichst allen Wünschen gerecht zu werden, und um namentlich den anthropologischen Teil auch denjenigen Schulen zugänglich zu machen, an denen des Verfassers „Lehrbuch der Zoologie“ gebraucht wird, ist der „Leitfaden“ in zwei Ausgaben erschienen. Die eine Ausgabe enthält die Tier- und Menschenkunde, die andere Tier- bzw. Menschenkunde in je einem Hefte: Heft I Tierkunde; Preis Mk. 2,20. Heft II Menschenkunde unter dem Titel:

— **Der Mensch.** Ein Leitfaden für den Unterricht in der Menschenkunde und Gesundheitslehre etc. 5. Auflage. Preis kartoniert Mk. 0,80.

— **Grundriss der Naturgeschichte.** 1. Heft. Tier- und Menschenkunde. Mit zahlreichen Abbildungen. 4. Auflage. Preis kartoniert Mk. 1,—.

— **Lehrbuch der Botanik.** Von biologischen Gesichtspunkten aus bearbeitet. 470 Seiten mit 38 farbigen Tafeln und zahlreichen Textbildern. 9. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 4,80.

— **Leitfaden der Botanik.** Ein Hilfsbuch für den Unterricht in der Pflanzenkunde an höheren Lehranstalten. Mit 20 farbigen Tafeln und zahlreichen Textbildern. 2. Auflage. Preis elegant gebunden Mk. 3,20.

— **Grundriss der Naturgeschichte.** 2. Heft. Pflanzenkunde. Mit 10 farbigen Tafeln und zahlreichen Textbildern. 4. Auflage. Preis kartoniert Mk. 1,—.

In der Herderschen Verlagshandlung zu Freiburg im Breisgau ist soeben erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

## Jahrbuch der Naturwissenschaften 1903/1904.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Physik, Chemie und chemische Technologie; Astronomie und mathematische Geographie; Meteorologie und physikalische Geographie; Zoologie; Botanik; Mineralogie und Geologie; Forst- und Landwirtschaft; Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder- und Völkerkunde; angewandte Mechanik; Industrie und industrielle Technik.

Nennzehnter Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von **Dr. Max Wildermann**. Mit 41 in den Text gedr. Abbild. gr. 8°. (XII u. 518 S.) Mk. 6,—; geb. in Leinwand Mk. 7,—.

Frühere Jahrgänge des „Jahrbuch der Naturwissenschaften“ (mit Ausnahme des ersten, der vergriffen ist) können zum Preise von je Mk. 6,—, gebunden Mk. 7,—, nachbezogen werden.

Erwin Nägele, Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Demnächst erscheint:

**Geschenkausgabe** von

### *Schmeil, Lehrbuch der Zoologie.*

Mit vielen Abbildungen im Text und schwarzen und farbigen Tafeln.

==== In sehr elegantem Leinenbände Preis Mk. 6,—. ====

### *Schmeil, Lehrbuch der Botanik.*

Mit vielen Abbildungen im Text und schwarzen und farbigen Tafeln.

==== In sehr elegantem Leinenbände Preis Mk. 6,—. ====

Vor kurzem erschienen:

## Zoologische Schemabilder.

Eine Vorlagensammlung für Wandtafelzeichnungen und zugleich ein Leitfaden der Zoologie in Form schematischer Abbildungen.

Mit kurzem erläuterndem Texte von

**Dr. W. Schoenichen.**

Heft 1.

**Protozoa — Coelenterata — Echinodermata.**

☛ Quer 8°. Preis nur Mk. 2,—. ☚

Wir empfehlen dieses eigenartige Werkchen, das dem Naturwissenschaftslehrer beim Unterricht ein sehr brauchbares Hilfsmittel sein wird, den Herren Fachlehrern zur gefl. Beachtung. Die einzelnen Vorlagen geben, unterstützt durch die kurzen Textbemerkungen, eine brauchbare Anleitung zum schnellen Entwerfen der behandelten Objekte an der Wandtafel. Auch als Vorlagen für Zeichnungen der Zoologiestudierenden, der angehenden Lehrer und für begabtere Schüler wird das Werkchen vielerorts willkommen sein.

5565

Zeitschrift

für

# Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins  
für Sachsen und Thüringen  
zu Halle a. S.

unter Mitwirkung von

Geh.-Rat Prof. Dr. Freiherrn von Fritsch

Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. W. Zopf

herausgegeben

von

**Dr. G. Brandes**

Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens  
zu Halle a. S.

Mit 1 farbigen Tafel und 5 Figuren im Texte

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften

Preis des Bandes 12 Mark

Vereinsausgabe

Stuttgart

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung

(E. Naegele)

1905

# Inhalt.

## I. Original-Abhandlungen.

	Seite
Gittel, Dr. W., Über die Einwirkung von Hydroxylamin auf Dimethylhydroresorcin (mit 1 Figur) . . . . .	145
Goldfufs, Otto, Nachtrag zur Binnenmollusken-Fauna Mittel-Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweigs und der angrenzenden Landesteile . . . . .	231
Haase, E., Kann der Porphyr von Schwertz als die Urform der hallischen Porphyre betrachtet werden? . . . . .	345
Ricard, Karl, Ueber eine neue Ophrys-Form mit Tafel IV. . . . .	359
Riehm, E., Beobachtungen an isolierten Blättern mit 4 Figuren. . . . .	251
Schulze, Erwin, Fauna Hercynica. Batrachia . . . . .	199
Wachter, Dr., Reale Schöpfungsperspektive . . . . .	175

## II. Kleinere Mitteilungen.

Dem Andenken an Clemens Winkler (Dr. E. Erdmann S. 365). — *Conspectus classium et ordinum animalium* (Erw. Schulze, S. 371). — Neue Funde diluvialer Tierreste vom Seveckenberge bei Quedlinburg (Prof. Dr. Nehring, S. 373). — *Tropidonotus tessellatus* in unserem Vereinsgebiet (S. 375).

## III. Literatur-Besprechungen . . . . . 376

# Über die Einwirkung von Hydroxylamin auf Dimethylhydroresorcin

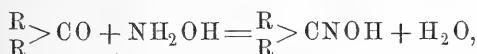
von

Dr. W. Gittel.

Mit 1 Figur im Text.

## Theoretischer Teil.

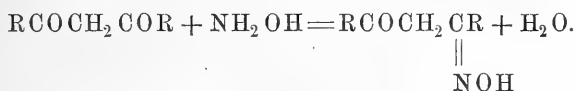
Hydroxylamin reagiert mit Ketonen gewöhnlich unter Austritt von Wasser. Monoketone geben bei dieser Reaktion Monoxime



und wenn R' und R'' verschiedene Radikale sind, bilden sich stereoisomere Verbindungen, Syn- und Antioxime

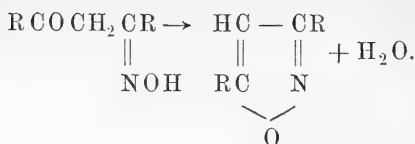


Komplizierter gestaltet sich die Reaktion zwischen Hydroxylamin und Diketonen. Tritt nur ein Carbonyl in Reaktion, d. h. läßt man ein Molekül Hydroxylamin z. B. auf ein Molekül eines  $\beta$ -Diketons einwirken, so erhält man Monoxim

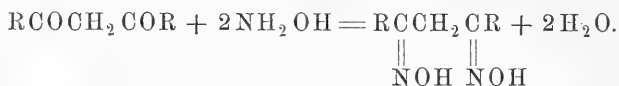


Oft spaltet sich dann aus den Monoximen Wasser ab, und es entstehen so ringförmige Verbindungen. Die verschiedenen Diketone verhalten sich je nach der Stellung ihrer Carbonyle zu einander sehr verschieden. Aus Monoximen der  $\beta$ -Diketone z. B. entstehen so durch Ringschließung Isoxazole<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Vgl. Hantsch, Ber. 24, 505.



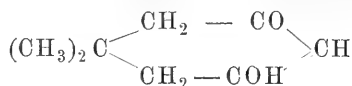
Treten beide Carbonyle in Reaktion, so erhält man Dioxime



Stereoisomerie ist bei Oximen der Diketone bisher noch nicht beobachtet worden.

In der vorliegenden Abhandlung habe ich die Reaktionsprodukte untersucht, welche aus Hydroxylamin und Dimethylhydroresorcin entstehen.

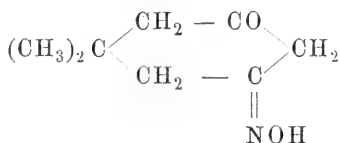
Das Dimethylhydroresorcin ist ein ringförmiges  $\beta$ -Diketon



von sauren Eigenschaften. Es wird dargestellt durch Einwirkung von Natriummalonester auf Mesityloxyd und Verseifung des zunächst gebildeten Dimethylhydroresorcyssäureesters.

Von Oximen der Hydroresorcine sind folgende bekannt: vom Hydroresorcin das Dioxim,<sup>1)</sup> vom Phenylhydroresorcin ein Monoxim und Dioxim,<sup>2)</sup> vom Dimethylhydroresorcin das Dioxim.<sup>3)</sup>

Ich liefs zunächst ein Molekül Hydroxylamin auf ein Molekül Dimethylhydroresorcin einwirken und erhielt ein Oxim als gelbbraunes, amorphes Harz. Dieses, wahrscheinlieb das Monoxim, von der Konstitution



<sup>1)</sup> Merling, Ann. 278, 34.

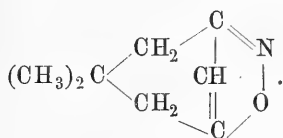
<sup>2)</sup> Vorländer und Erig, Ann. 294, 307 u. 308.

<sup>3)</sup> Vorländer und Erig, Ann. 294, 315.



ist in Säuren und Alkalien löslich und ergibt bei der Spaltung mit kochender verdünnter Salzsäure Hydroxylamin und Dimethylhydroresorcin. Ein ähnliches Produkt, das Monoxim des Phenylhydroresorcins <sup>1)</sup>, haben VORLÄNDER und ERIG beschrieben. Es scheidet sich aus einer alkoholischen Lösung von einem Molekül Phenylhydroresorcin und etwas weniger als einem Molekül salzsaurem Hydroxylamin nach zwei-stündigem Erwärmen im Wasserbade und Abdunsten des Alkohols auf Zusatz von Sodalösung als ein am Boden des Gefäßes klebender Niederschlag ab, der allmählich erstarrt.

Auf Grund der Analysen des Produktes aus Dimethylhydroresorcin halte ich es für ausgeschlossen, daß unter Abspaltung von Wasser aus dem Monoxim ein Isoxazol von folgender Formel entstanden ist



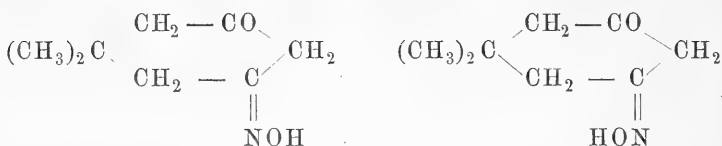
Auffällig ist die amorphe Beschaffenheit des Monoxims, weil sowohl das Dioxim des Dimethylhydroresorcins wie auch viele andere Derivate desselben sich durch gute Krystallisationsfähigkeit auszeichnen.

Durch Einwirkung von kalter rauchender Salzsäure auf das Oxim gelang es mir ein schön krystallisierendes Hydrochlorid zu gewinnen, welches jedoch nicht mehr als Derivat des amorphen Körpers, sondern als Hydrochlorid eines neuen Oxims zu betrachten ist. Dieses kann leicht in krystallinischer Form aus der wässrigen Lösung des Hydrochlorids durch Sodalösung abgeschieden werden. Das amorphe wie das krystallisierte Oxim haben nach dem Resultat der Analyse dieselbe Zusammensetzung und die gleichen Eigenschaften: Unlöslichkeit in Sodalösung, Löslichkeit in verdünnten Säuren und in Alkalilauge, Reduktion Fehlingscher Lösung beim Erhitzen.

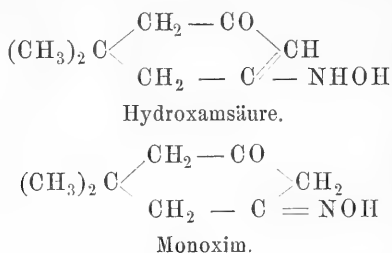
<sup>1)</sup> Vorländer und Erig, Ann. 294, 307 u. 308.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Oximen liefs sich insofern feststellen, als aus dem amorphen Monoxim durch Einwirkung von überschüssigem Hydroxylamin kein Dioxim hervorgeht wie aus dem kristallinischen Monoxim.

Es ist einstweilen schwer zu entscheiden, worauf die Verschiedenheit beider Körper beruht, ob Stereoisomerie



oder Strukturisomerie verliegt.



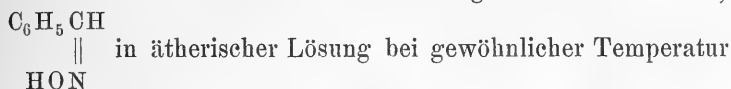
Für die Konstitution einer Hydroxamsäure spricht die Unmöglichkeit einer Umwandlung des amorphen Körpers in ein Dioxim. Dagegen, also für Monoxim, sprechen die nur schwach sauren Eigenschaften der erhaltenen Körper, die Unlöslichkeit in Sodalösung. Hydroxamsäuren nämlich sind in Alkalikarbonat unter Salzbildung <sup>1)</sup> leicht löslich und geben mit ammoniakalischer Kupferlösung Salze.

Dem amorphen Körper analog verhält sich das (Mono-) Anilid, welches sich auf keine Weise mit überschüssigem Anilin in ein Dianilid oder mit Hydroxylamin in ein Anilidoxim überführen läfst.

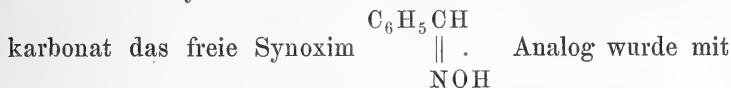
Da die beiden in Frage kommenden Reaktionsprodukte die gleichen, und zwar die normalen Oximeigenschaften zeigen, bleibt noch die Annahme, dafs in beiden Körpern stereoisomere Oxime vorliegen. Umlagerungen von Oximen in die zugehörigen stereoisomeren Verbindungen sind viel-

<sup>1)</sup> Vgl. Lossen, Ann. 161, 352.

fach bekannt. Behandelt man das ölige Antibenaldoxim<sup>1)</sup>



mit trockenem Chlorwasserstoff, so scheidet sich das Hydrochlorid des Synoxims aus. Daraus fällt dann Natrium-

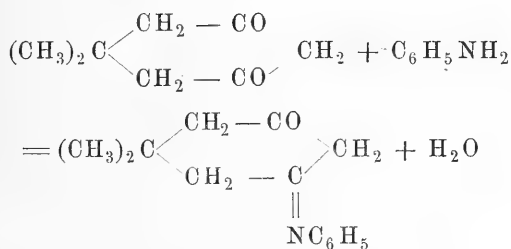


Salzsäuregas das Anisaldoxim<sup>2)</sup> und Zimmtaldoxim<sup>3)</sup> umgelagert. Das Mesityloxydoxim<sup>4)</sup> wurde schon bei der Darstellung in zwei sterischen Formen, ölig und fest, erhalten, je nachdem man freies oder salzsaures Hydroxylamin anwandte. Das ölige ( $\alpha$ -) Oxim liefs sich in das feste ( $\beta$ -) Oxim umwandeln. Vom Acetyltrimethylen<sup>5)</sup> erhält man neben einem festen Oxim in geringer Menge ein öliges Stereoisomeres, dessen Hydrochlorid mit Sodalösung das feste Oxim ergibt.

Das Verhalten dieser Oxime ist dem der Dimethylhydroresorcinnoxime sehr ähnlich.

Die Annahme einer Polymerie beider Körper wird durch die Molekulargewichtsbestimmung hinfällig, welche für beide Oxime des Dimethylhydroresorcins dieselbe Zahl ergibt.

Aus dem Anilid konnte ein Isomeres nicht erhalten werden, obwohl hier die Möglichkeit zur Isomerie wie beim Oxim vorhanden ist.



und

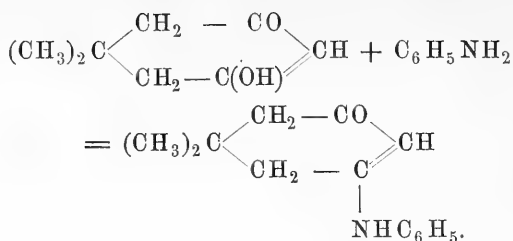
<sup>1)</sup> Beckmann, Ber. 22, 432.

<sup>2)</sup> Beckmann, Ber. 22, 1597.

<sup>3)</sup> Bamberger u. Goldschmidt, Ber. 27, 342S.

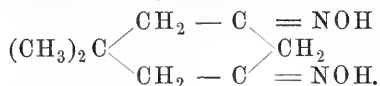
<sup>4)</sup> Harries u. Jablonski, Ber. 31, 1380.

<sup>5)</sup> Scheda, Ber. 36, 1381 (Trihydromethylenfurfuran) vgl. hierzu Harries, Ber. 36, 1795.



Das Anilid verbindet sich mit Chlorwasserstoff ohne eine Änderung zu erleiden.

Die Einwirkung zweier Moleküle Hydroxylamin auf ein Molekül Dimethylhydroresorcin führt zur Bildung des normalen Dioxims, sobald man statt des salzsauren freies Hydroxylamin anwendet. Ich erhielt den bereits bekannten Körper von der Zusammensetzung



Außer den erwähnten Derivaten habe ich noch das Phenylhydrazon, ferner das o- und p-Toluid und das  $\alpha$ -Naphthylamid des Dimethylhydroresorcins dargestellt und untersucht.

## Experimenteller Teil.

### Krystallographische Bestimmung des Dimethylhydroresorcins.<sup>1)</sup>

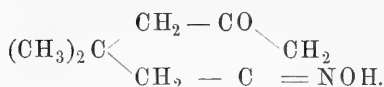
Die Krystalle des Dimethylhydroresorcins gehören dem monoklinen Krystallsystem an. Die Formen haben in ihrem Habitus Ähnlichkeit mit Orthoklas. Gewöhnlich herrscht die Basis OP vor. Daneben tritt stark hervor ein hinteres, steiles Orthohemidoma  $+ nP\infty$ , kleiner sind die Prismenflächen  $\infty P$  und ein Klinodoma  $P\infty$ . Hie und da findet sich auch das Klinopinakoid  $\infty P\infty$ . Sehr vollkommene Spaltbarkeit findet nach der Basis OP statt, minder vollkommen nach dem steilen Orthohemidoma und noch viel unvollkommener nach dem Klinopinakoid. Die Doppelbrechung ist in der Basis ziemlich stark 0.024. Der parallel der Axe a in der Basis schwingende Strahl hat einen geringeren Brechungsexponenten als der Kanadabalsam 1.549 für mittlere Strahlen. Dagegen hat der parallel der Orthodiagonale b schwingende einen größeren Brechungsexponenten als dieselbe Größe. Daher verschwindet der Schliff beinahe im Kanadabalsam. Die Ebene der optischen Axen ist senkrecht auf der Basis (001). Die Dispersion der optischen Axen ist sehr groß  $v > c$ . Der optische Axenwinkel ist ungefähr  $75^\circ$ , bezogen auf das Glas des Schneiderschen Apparates (1.6213 Na).

---

<sup>1)</sup> Herrn Prof. Dr. O. Luedecke, meinem hochverehrten Lehrer, dessen Liebenswürdigkeit ich diese Bestimmungen verdanke, sage ich auch an dieser Stelle aufrichtigen Dank.

## Oxime des Dimethylhydroresorcins

### I. Amorphes Monoxim.



5,2 g Dimethylhydroresorcin wurden in 50 ccm absolutem Alkohol gelöst, dazu 2,5 g salzsaures Hydroxylamin gegeben, und diese Mischung zwei Stunden unter Rückfluß im Wasserbade erhitzt.

Nach dem Abdunsten des Alkohols hinterbleibt auf Zusatz von Sodalösung in geringem Ueberschuß ein rotbraunes Öl. Die wässrige Flüssigkeit wird vorsichtig abgossen, das Öl mit Wasser gewaschen und in Äther aufgenommen. Im Exsiccator erstarrt das Öl dann während einiger Wochen zu einer spröden amorphen Masse.

Bei einem anderen Versuche liefs ich die Substanzen in demselben Mengenverhältnis bei Zimmertemperatur etwa zwei Tage auf einander einwirken und erhielt dasselbe ölige Produkt. Die Ausbeute betrug 6 g feuchtes Öl.

Das amorphe Oxim ist im Ueberschuß von Natriumkarbonat etwas, in Kalilauge, Essigsäure und verdünnter Salzsäure leicht löslich. Es löst sich ferner in Alkohol, Äther, Chloroform und Benzol. Mit Eisenchlorid gibt es rotbraune Färbung. FEHLING'sche Lösung wird beim Erwärmen reduziert. Nach Behandeln der ätherischen Lösung mit Tierkohle konnte das Öl nicht fest erhalten werden.

In der schwach alkalischen Mutterlauge des Öles wurde Dimethylhydroresorcin nachgewiesen.

0.1806 g Substanz gaben 0.4072 g CO<sub>2</sub> und 0.1384 g H<sub>2</sub>O.

0.1906 g " " 16.3 ccm N bei 11° und 755 mm.

gefunden	berechnet für C <sub>8</sub> H <sub>13</sub> NO
C 61.49	61.94
H 8.57	8.39
N 10.11	9.03

## Molekulargewichtsbestimmung.

0.1178 g Substanz gaben in 18.64 g Chloroform gelöst eine Siedepunktserhöhung von  $0.153^{\circ}\text{C}$ .

K für Chloroform = 36.6

gefunden berechnete für  $\text{C}_8\text{H}_{13}\text{NO}$

Mol. Gew.: 150 155.

Um nachzuweisen, daß das harzige Produkt ein Derivat des angewandten Dimethylhydroresorcins ist, wurde es mit Salzsäure gespalten. 5 g Öl löste ich in verdünnter Salzsäure (spez. G. 1.063) und kochte vier Stunden über freier Flamme. Als nach dieser Zeit ein Spaltungsprodukt noch nicht nachzuweisen war, gab ich noch 20 cm. konzentrierte Salzsäure (spez. G. 1.183) zu und erhitze weitere acht Stunden. Der ätherische Auszug der sauren Lösung hinterließ nach dem Verdunsten des Äthers neben unverändertem Harz Krystalle, welche die rotbraune Eisenchloridreaktion und den flockigen Formaldehydniederschlag (F. P. 187—188<sup>1)</sup> des Dimethylhydroresorcins gaben.

Als Monoxim müßte sich das Harz auch in Dioxim überführen lassen. Zu diesem Zwecke wurden 0.7 g Monoxim in 5 cm Alkohol mit 0.4 g salzsaurem Hydroxylamin (etwas mehr als ein Molekül) und 0.4 g Soda in 5 cm Wasser zwei Stunden im Wasserbade erhitzt. Nach dem Abdunsten des Alkohols erhielt ich das unveränderte Harz zurück. Dasselbe Resultat ergab ein Versuch, der in derselben Weise, aber mit zwei Molekülen salzsaurem Hydroxylamin angestellt wurde.

## II. Krystallisiertes Monoxim.

a) Einwirkung von Chlorwasserstoff auf das ölige Monoxim (Monoximhydrochlorid).

2 g möglichst gereinigtes Öl blieben mit 10 cm konzentrierter Salzsäure (spez. G. 1.183) bei Zimmertemperatur stehen. Nach 6 Tagen konnte ich 0.7 g grobe Krystalle abfiltrieren. Sie werden mit wenig konzentrierter Salzsäure gewaschen, zwischen Fließpapier abgepreßt und an der Luft getrocknet. Der Schmelzpunkt war unscharf gegen

<sup>1)</sup> 189°; Ihle, Diss. Halle 1902.

152°. Bei der späteren Darstellung dieses Körpers dunstete sich den Chlorwasserstoff im Exsiccator über Natronkalk und Ätzkalk ab.

0.3011 g Substanz geben 0.5604 g CO<sub>2</sub> und 0.2025 g H<sub>2</sub>O.  
 I. 0.2630 g „ „ 0.2000 g Ag Cl.  
 II. 0.2364 g „ + 30 cem Silbernitrat vom Faktor 0.0624  
 brauchten 8.05 cem. Rhodanammiumlösung vom Faktor  
 0.0980.

	gefunden	berechnet für C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> NO <sub>2</sub> Cl.
	C 50.46.	50.13.
	H 7.52.	7.33.
	Cl I. II.	18.54.
	18.70 18.32	

Es ist also ein Molekül Chlorwasserstoff addiert worden.

Dieses Hydrochlorid ist leicht in Wasser und Alkohol, nicht in Äther löslich und reduziert alkalische Kupferlösung beim Erwärmen. Mit Formaldehyd gab die wässrige Lösung des Hydrochlorids einen gelben Niederschlag; F. P. 78—80°. Aus den salzsauren Mutterlaugen des Hydrochlorids scheidet sich beim Neutralisieren mit Natriumkarbonat Harz ab. Also ist das amorphe Oxim die säurestabile Form.

#### b) Freies krystallisiertes Monoxim.

Aus der wässrigen Lösung des Hydrochlorids wurde mit Sodalösung nicht, wie aus der salzsauren Lösung des Öles, das Oxim als braune, harzige Masse abgeschieden, sondern weiß, krystallinisch. Dieses mit dem amorphen Oxim isomere schmilzt bei 115°, löst sich in Alkalilauge, Salz- und Essigsäure, reduziert alkalische Kupferlösung und ammoniakalische Silberlösung beim Erwärmen und zeigt rotbraune Eisenchloridreaktion. Es löst sich auch in heißem Wasser, woraus es nach dem Erkalten nur schwer in gelblichen Warzen krystallisiert. Aus den Mutterlaugen dieser Warzen scheiden sich bei längerem Stehen seidenglänzende Nadelbüschel ab, welche nach ihrem Schmelzpunkt, 165°, aus Dioxim bestehen.

0.2246 g Substanz gaben 0.5089 g CO<sub>2</sub> und 0.1704 g H<sub>2</sub>O.  
 0.2133 g „ „ 16 cem N bei 11° C u. 750.5 mm.



gefunden	berechnet für $C_8 H_{13} NO_2$
C 61.79	61.93.
H 8.49	8.39.
N 8.93	9.03.

Molekulargewichtsbestimmung.

0.1728 g Substanz gelöst in 18.43 g Chloroform verursachten eine Siedepunktserhöhung von 0.227°.

K für Chloroform 36.6.

gefunden	berechnet für $C_8 H_{13} NO_2$
Mol. Gew.: 150.	155.

Überführung des krystallisierten Monoxims in Dioxim.

Im Gegensatz zum amorphen Monoxim geht das krystallisierte sehr leicht in Dioxim über. Zu einer Lösung von 2.5 g krystallisiertem Monoxim in heißem Wasser wurden 1.2 g salzsaures Hydroxylamin und 2 g Krystallsoda gegeben. Nach dem Erkalten waren 2 g Dioxim ausgefallen. Aus heißem Wasser umkrystallisiert und über konzentrierter Schwefelsäure getrocknet schmilzt es bei 175°.<sup>1)</sup> Aus der Mutterlauge scheidet sich noch eine geringe Menge Dioxim ab.

I. 0.2091 g Substanz gaben 30.5 ccm N bei 19° u. 744 mm.

II. 0.2362 g „ „ 34 ccm N „ 19° „ 751 mm.

gefunden	berechnet für $C_8 H_{14} N_2 O_2$ .
I.	II.
N 16.69	16.62
	16.47.

Ebenso ergab das Monoximhydrochlorid Dioxim. 2 g Hydrochlorid lieferten mit 3 g (4 Molek.) salzsaurem Hydroxylamin und 4 g Soda in wässriger Lösung 2.4 g Dioxim in den charakteristischen Nadeln.

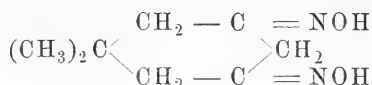
Spaltung des Hydrochlorids.

Auch das Hydrochlorid des Monoxims ist eine recht beständige Verbindung und wird nicht leicht in seine Komponenten gespalten. 3 g Hydrochlorid mußten zur Spaltung mit 25 ccm konzentrierter Salzsäure (sp. G. 1.183) 9 Stunden

<sup>1)</sup> Ann. 294, 316.

über freier Flamme erhitzt werden. Die stark saure Lösung wurde in Wasser gegossen, ausgeäthert und der Äther verdunstet. Die zurückbleibenden Krystalle zeigten mit Eisenchlorid die dem Dimethylhydroresorcin eigentümliche Färbung, den Schmelzpunkt 146°; ihre Formaldehydverbindung schmolz bei 188—189° (Methylenbishydroresorcin)<sup>1)</sup>.

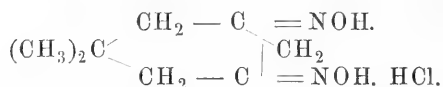
### III. Dioxim.



Das Dioxim beschreibt VORLÄNDER<sup>2)</sup> als einen in flachen Prismen mit Krystallwasser krystallisierenden Körper vom Schmelzpunkt 176° (über konzentrierter Schwefelsäure getrocknet). Ich erhielt durch Einwirkung zweier Moleküle freien Hydroxylamins auf ein Molekül Dimethylhydroresorcin denselben Körper. Er löste sich in Alkalilauge, Salz- und Essigsäure, nicht in Sodalösung und reduzierte alkalische Kupferlösung. Mit Eisenchlorid gab er schwach braune Färbung, welche allmählich dunkler wurde. Die Ausbeute an reinem Dioxim beträgt 90% der Theorie.

Es lag nun nahe das Dioxim durch Behandeln mit Salzsäure in ein Isomeres überzuführen.

### Dioximhydrochlorid.



2 g Dioxim löste ich in 35 ccm konzentrierter Salzsäure und liefs die Lösung 8 Tage bei Zimmertemperatur stehen. Beim Verdunsten der Salzsäure im Vakuum über Natron- und Ätzkalk scheiden sich schöne farblose Krystalle ab. Diese Substanz färbt sich bei 174° dunkel, bei 185° zersetzt sie sich ohne zu schmelzen. Sie löst sich leicht in Wasser und Alkohol.

0.2211 g Substanz gaben 25 ccm N bei 9° und 765 mm.

I. 0.2295 g „ + 30.8 ccm Silberlösung vom Faktor 0.0624

<sup>1)</sup> 189°; Ihle, Diss. Halle 1902.

<sup>2)</sup> loc. cit.

brauchten 8.25 ccm Rhodanammoniumlösung vom Faktor 0.098.

II. 0.2174 g Substanz + 31 ccm Silberlösung vom Faktor 0.0624 brauchten 9.70 ccm Rhodanammoniumlösung vom Faktor 0.098

gefunden		berechnet für $C_8 H_{15} N_2 O_2 Cl$ .
I.	II.	
N 13.78	—	13.56.
Cl 17.20	17.14	17.19.

Das Dioxim hat ein Molekül Chlorwasserstoff addiert, ist jedoch nicht umgelagert worden, denn mit Sodalösung erhält man aus dem Hydrochlorid das ursprüngliche bei  $176^\circ$  schmelzende Dioxim.

Die Krystalle des Hydrochlorids sind wahrscheinlich monoklin und den Krystallen des Orthoklases ähnlich. Hier waltet das Klinopinakoid  $\infty P \infty$  vor, daneben sind groß ausgebildet  $P \infty$  und  $OP$ . Ersteres ist gegen die Vertikalaxe unter ca.  $60^\circ$  geneigt, während  $P \infty$  unter  $56^\circ$  gegen dieselbe Richtung geneigt ist. Die Prismenflächen  $\infty P$  sind sehr klein. In der Symmetrieebene liegt die Auslöschung ziemlich parallel zur Vertikalaxe. Die Doppelbrechung ist lebhaft.

Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf die Oxime.

1.8 g krystallisiertes Monoxim wurde in 15 ccm Essigsäureanhydrid unter Erwärmen gelöst. Beim Eingießen der erkalteten Lösung in Wasser schied sich ein hellgelbes Öl ab, welches nach einigen Minuten, schneller beim Reiben mit einem Glasstabe zu farblosen Krystallen erstarrte. Nach dem Abpressen auf Ton lag der Schmelzpunkt bei  $123^\circ$ . Durch Umkrystallisieren aus Alkohol erhielt ich rechteckige Tafeln vom Schmelzpunkt  $121^\circ$ . Der Körper löste sich in Kalilauge, Essigsäure und verdünnter Salzsäure. Demnach ist das Monoxim unverändert geblieben.

Nach Erhitzen von 2 g Dioxim mit 10 ccm Essigsäureanhydrid über freier Flamme wurden durch Eingießen der Reaktionsflüssigkeit in Wasser nur reichliche Mengen schwarzbraunes Harz und wenig schmutzigbrauner, amorpher Körper erhalten.

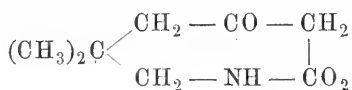
### Einwirkung von Benzoylchlorid auf Dioxim.

2g Dioxim löste ich in Kalilauge, versetzte tropfenweise mit 9g Benzoylchlorid und übersättigte nach halbstündigem Stehen mit Kalilauge. Es schied sich orangerotes Öl ab, welches beim Stehen zähe und harzig wurde. Bei der Destillation des Harzes mit Wasserdampf fand sich im Destillat Benzoesäure (weiße Krystalle, F. P. 119°). Den Rückstand bildete das Harz, welches wahrscheinlich das Benzoylderivat des Oxims enthält, sich aber nicht krystallisiert erhalten liefs.

### Versuche einer Umlagerung nach BECKMANN.

Umlagerungen von Oximen zu Säureamiden hat BECKMANN, der zuerst diese Reaktionen ausgeführt hat, erreicht durch Einwirkung von Salzsäure<sup>1)</sup>, konzentrierter Schwefelsäure<sup>2)</sup>, Acetylchlorid<sup>3)</sup>, Essigsäureanhydrid, Eisessig und Essigsäureanhyd, sogen. BECKMANN'sche Mischung, auf Oxime. Günther<sup>4)</sup> suchte solche Umlagerungen mit einem Gemisch von Phosphorpentachlorid und -oxychlorid hervorzurufen.

Eine Umlagerung des Dimethylhydroresorcinmonoxims würde zu folgendem Körper führen:



#### a) Einwirkung von Essigsäureanhydrid und Salzsäure.

In eine Lösung von 6g trockenem, amorphen Monoxim in 25 ccm Essigsäureanhydrid wurde trockener Chlorwasserstoff bis zur Sättigung eingeleitet und einen Tag unter Druck stehen gelassen. Dann wurde die Flüssigkeit in Wasser gegossen, wobei sich wenig braunes Harz abschied. Die hiervon getrennte Flüssigkeit gab beim Neutralisieren mit Natriumkarbonat einen schmutzigen braunen amorphen

<sup>1)</sup> Ber. 20, 2580. vgl. auch Wallach, Ann. 309, 1; Über Oxime cyclischer Ketone.

<sup>2)</sup> Ber. 20. 1507.

<sup>3)</sup> Ber. 19, 988.

<sup>4)</sup> Ann. 252, 41.

Körper, dessen nähere Untersuchung wie die aller dieser schmierigen Körper aufgegeben werden mußte.

b) Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure.

Weiter suchte ich eine Umlagerung in der Weise auszuführen, daß ich auf 5 g feuchtes Harz 20 cem konzentrierte Schwefelsäure zwei Tage bei Zimmertemperatur einwirken ließ. Hierauf tropfte ich die Flüssigkeit auf Eis und neutralisierte mit Sodalösung, wobei sich eine feste, gelbbraune Substanz abschied. Bei dem Versuche den Körper aus Alkohol umzukristallisieren trat Verharzen ein.

c) Einwirkung von Essigsäureanhydrid und konzentrierter Schwefelsäure.

Ferner ließ ich 2 g Monoximharz mit 3 cem Essigsäureanhydrid und 5 cem konzentrierter Schwefelsäure 14 Tage stehen. Nach Eingießen in Wasser und Neutralisieren mit Soda schied sich nur braunes Harz ab.

d) Einwirkung von Eisessig und konzentrierter Schwefelsäure auf Dioxim.

Bessere Resultate erwartete ich von dem kristallisierten Dioxim. Dabei ersetzte ich das Essigsäureanhydrid durch Eisessig.

2 g Dioxim blieben mit 2 cem Eisessig (2 Mol.) und 4 cem konzentrierter Schwefelsäure mehrere Wochen stehen. Die Flüssigkeit hatte sich gelb bis dunkelbraun gefärbt und eine sehr geringe Menge festen Niederschlag abgesetzt. Dieser zeigte sich nach dem Abfiltrieren so verschmiert, daß eine weitere Untersuchung nicht vorgenommen wurde. Das unter Kühlung in Wasser gegossene Filtrat fluoresciert von braun zu grün. Es wird ausgeäthert, und der Rückstand aus heißem Wasser umkristallisiert. Der Schmelzpunkt lag bei 166° (Dioxim lufttrocken 169°). Es lag also unverändertes Ausgangsprodukt vor.

e) Einwirkung von Phosphorpentachlorid.

2 g Dioxim wurden in 100 cem Äther gelöst, und dazu unter guter Kühlung 2 g Phosphorpentachlorid gegeben.

Dabei fiel ein weißer Niederschlag aus. Der Äther wurde nun abdestilliert, und der Rückstand aus Alkohol umkrystallisiert. Er erweist sich als Dioximhydrochlorid, da er mit Sodalösung einen weißen Körper vom Schmelzpunkt  $165^{\circ}$  gibt (Dioxim lufttrocken  $169^{\circ}$ ).

#### f) Einwirkung von Phosphortrichlorid und Phosphoroxychlorid.

Schließlich wurden 2 g Dioxim in eine Mischung von 2 g Phosphortrichlorid und 10 ccm Phosphoroxychlorid eingetragen. Nach zwei Tagen etwa war alles gelöst. Das Phosphoroxychlorid wurde unter vermindertem Drucke abdestilliert, der zähflüssige Rückstand in kaltes Wasser gegossen, und die klare Lösung mit Soda neutralisiert. Unter Trübung schied sich nur braunes Harz ab.

#### Äthylderivat des Dioxims.

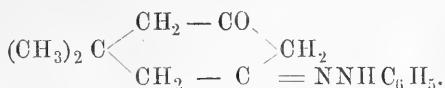
5 g Dioxim löste ich in 100 ccm absolutem Alkohol und gab dazu 1,4 g Natrium und 9 g Jodäthyl. Nach zweistündigem Erhitzen im Wasserbade unter Rückfluß dunstete ich den Alkohol ab und nahm den öligen Rückstand mit Äther auf. Das nach Verdunsten des Äthers hinterbleibende Harz löst sich in Salz- und Essigsäure, nur schwer in Alkalilauge, nicht in Sodalösung.

#### Kryst. Monoxim und Semikarbazid.

3 g krystallisiertes Monoxim in 15 ccm Alkohol wurden mit einer wässrigen Lösung von 2,5 g (1 Mol.) salzsaurem Semikarbazid und 2,7 g Soda  $1\frac{1}{2}$  Stunden im Wasserbade erhitzt. Es resultierte ein roter Lack. Dieser wurde mit Wasser verrieben, und die Flüssigkeit ausgeäthert. Das ausgeätherte Filtrat hinterließ dunkelrotes Harz.

Die gleichen Substanzmengen ließ ich bei Zimmer-temperatur 4 Tage stehen und erhielt nach Verdunsten des Alkohols auf Zusatz von Wasser einen amorphen, ziegelroten Körper, der sich in Salzsäure mit gelber, in Kalilauge mit roter Farbe löste.

Phenylhydrazon des Dimethylhydroresorcins.



5 g Dimethylhydroresorcin werden in 70 ccm Essigester suspendiert und mit 4 g (statt 3,9 = 1 Mol.) Phenylhydrazin versetzt. Es tritt unter geringer Erwärmung Lösung ein, und zugleich färbt sich die Flüssigkeit gelb, orange bis purpurrot. Sobald die Temperatur nicht mehr steigt, scheidet sich ein gelbes krystallinisches Pulver ab, welches teilweise an den Gefäßwänden klebt. Nach etwa einer halben Stunde werden reichliche Mengen des Pulvers abfiltriert. Das noch von anhaftender Mutterlauge orangerot gefärbte Pulver wird nach mehrmaligem Waschen mit Äther hellgelb und sofort in ein verschlossenes Gefäß gebracht, da es hygroskopisch ist und sich schon beim Liegen an der Luft allmählich fleischrot bis orangerot färbt. Wegen der nebenbei entstehenden Schmierer ist es nicht ratsam aus den Mutterlauge die geringen Mengen Phenylhydrazon zu isolieren. Die Ausbeute beträgt 7,3 g. Der Körper schmilzt bei 158° unter Dunkelfärbung und Zersetzung. Versuche mit anderen Lösungsmitteln wie Alkohol, Äther, Chloroform ergaben denselben Körper. In alkoholischer Lösung erhielt ich bei Einwirkung von 2 und 3 Molekülen Phenylhydrazin auf ein Molekül Dimethylhydroresorcin einen gelben Körper, der den Schmelzpunkt 166—167° hatte, bei Einwirkung von 4 Molekülen einen gelben Körper vom Schmelzpunkt 170°. Die Analyse ergab, daß diese Körper mit höherem Schmelzpunkt als 158° weniger reines Phenylhydrazon darstellen.

Das Phenylhydrazon löst sich in Alkohol und Aceton, schwer in Chloroform, nicht in Essigester, Äther, Schwefelkohlenstoff, Petroläther und Benzol, Salzsäure und Kalilauge. Die Eisenchloridreaktion ist schwach braun.

0.2409 g Substanz gaben 0.6459 g CO<sub>2</sub> und 0.1742 g H<sub>2</sub>O.  
 0.1848 g „ „ 19.5 ccm N bei 12° und 750 mm.

gefunden	berechnet für C <sub>14</sub> H <sub>18</sub> ON <sub>2</sub> .
C 73.12	73.04
H 8.08	7.83
N 12.47.	12.17.

(Der Körper vom Schmelzpunkt  $166-167^{\circ}$  enthielt  $72.55\%$  C,  $7.80\%$  H und  $12.91\%$  N.).

Die rote Farbe, welche dem an sich gelben Körper anhaftet, schlägt mit Säuren in blau um. Die alkoholische Lösung des Phenylhydrazons wird mit verdünnter Salpetersäure tiefblau, mit verdünnter Schwefelsäure beim Erwärmen grün.

### Phenylhydrazon und Chlorwasserstoff.

Beim Übergießen mit konzent. Salzsäure erleidet das Phenylhydrazon eine Veränderung; es verschmiert und wird grün, während sich die überstehende Flüssigkeit violett färbt. Schliesslich ist der feste Körper weiss, und die Flüssigkeit tief violett und undurchsichtig. Abfiltriert erscheint der Niederschlag blau und wird durch Waschen mit Äther hellblau, dann beim Trocknen auf Thon fast rein weiss. Der Schmelzpunkt liegt bei  $177^{\circ}$ ; mehrere Male mit kleinen Portionen Alkohol erwärmt, wobei sich der Alkohol gelbbraun färbt, und getrocknet schmilzt der völlig weisse Körper bei  $181^{\circ}$ ; von  $170^{\circ}$  an färbt er sich dunkel und sintert kurz vorm Schmelzen. Doch entsteht aus dem rein weissen Körper auch jetzt noch beim Behandeln mit Alkohol ein gelbbrauner Farbstoff vielleicht durch Oxydation an der Luft.

Leitet man über das trockene, hellgelbe Phenylhydrazon trockenen Chlorwasserstoff, so schmilzt es und färbt sich smaragdgrün. Suspendiert man das Phenylhydrazon in Chloroform und leitet auf die Oberfläche der Flüssigkeit trockenen Chlorwasserstoff, so wird sie blaugrün, während sich nach dem Boden des Gefässes zu ein orangeroter Farbenton bemerkbar macht. Dann wird die Flüssigkeit gleichmässig blaugrün, dann hellblau, zuletzt graublau. Bei Anwendung von absolut trockenem Chloroform tritt eine viel intensivere Grünfärbung auf, und die Substanz ist nach einigen Augenblicken zu einer schwarzbraunen Flüssigkeit völlig gelöst.

Bei weiterem Einleiten von Chlorwasserstoff fällt ein chlorhaltiger Körper als graues Pulver aus. Dieses wird durch Absaugen von der Flüssigkeit getrennt und durch Waschen mit Chloroform, Essigester oder Äther rein weiss.



Nach kurzer Zeit aber wird es an der Luft an einigen Stellen wieder blau. Suspendiert man statt in Chloroform in Essigester, so tritt an Stelle der Grünfärbung eine tiefviolette Farbe in der Flüssigkeit auf, während der feste Körper dieselben Erscheinungen zeigt wie in Chloroform. In den Filtraten von dem weissen Körper sind stets noch kleine Mengen Niederschlag gelöst, die bei längerem Stehen ausfallen und noch gewonnen werden können.

Das weisse chlorhaltige Produkt wurde möglichst gut mit Äther ausgewaschen und im Exsiccator über konzentrierte Schwefelsäure für die Analyse getrocknet.

0.2145 g Substanz gaben 0.5235 g CO<sub>2</sub> und 0.1458 g H<sub>2</sub>O.

I. 0.2260 g „ „ 32 ccm N bei 9° und 733 mm.

II. 0.2077 g „ „ 29 ccm N bei 7° „ 743 „

I. 0.2106 g „ „ 0.0720 g Ag. Cl.

II. 0.2114 g „ „ 0.0730 g „

	I.	II.
C	66.56	—
H	7.60	—
N	16.54	16.64
Cl	8.45	8.54.

Aus diesen Prozentzahlen folgt eine empirische Formel C<sub>23</sub> H<sub>13</sub>, N<sub>5</sub> Cl, deren theoretische Prozente die folgenden Zahlen angeben

$$\begin{aligned} \text{C} &= 66.91 \\ \text{H} &= 7.52 \\ \text{N} &= 16.91 \\ \text{Cl} &= 8.61. \end{aligned}$$

Über Bildung und Zusammensetzung dieses Körpers einen sicheren Aufschluss zu geben ist bis jetzt nicht möglich.

Die braunen Mutterlaugen des weissen Körpers wurden abgedunstet, dann Wasser zugefügt und ausgeäthert. Nach dem Verdunsten des Äthers blieben Krystalle zurück, die mit Tierkohle und Wasser ausgekocht wurden. Beim Erkalten schieden sich aus dem farblosen Filtrat Kryställchen ab, die bei 148° schmolzen und bei etwa 150° Rotfärbung zeigten. Ihr Niederschlag mit Formaldehyd schmolz bei

189°. Somit hat eine partielle Zersetzung in Dimethylhydroresorcin stattgefunden.

Ferner versuchte ich das Phenylhydrazon zu spalten, indem ich 1.2 g dieses Körpers mit 15 cem verdünnter Salzsäure 2 Stunden über freier Flamme erhitzte. Die Substanz verwandelte sich dabei nach einiger Zeit in eine dunkle, syrupartige Masse. Nach dem Erkalten hatten sich Flüssigkeit und Schmieren von einander getrennt. Die überstehende Flüssigkeit wurde abgossen, und die Schmieren mit Alkohol aufgenommen. Beim Verdunsten des Alkohols krystallisieren durch Schmieren verunreinigte Tafeln aus. Diese enthalten Chlor und schmelzen nach dem Abpressen auf Ton bei 63°; in wässrigem Alkohol gelöst und mit Soda neutralisiert geben sie mit Benzaldehyd prismatische Kryställchen vom Schmelzpunkt 174°. Mit Benzaldehyd sollte etwa abgespaltenes Phenylhydrazin nachgewiesen werden. Das Benzalphenylhydrazon schmilzt jedoch bei 152°.<sup>1)</sup>

Ein Versuch, das Phenylhydrazon durch Erhitzen seiner alkoholischen Lösung mit Benzaldehyd zu spalten, wie es HERZFELD besonders für entsprechende Verbindungen von Zuckern empfiehlt, führte zu schmierigen Produkten, die nicht weiter untersucht wurden.

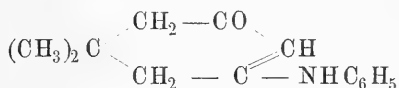
Versetzt man das weisse, chlorhaltige Reaktionsprodukt aus Phenylhydrazon und Chlorwasserstoff mit konz. Alkali, so scheiden sich orangerote Flocken ab, die bald schön scharlachrot werden. Die alkoholische Lösung dieses Körpers ist orangerot und wird auf Zusatz von verdünnter Salzsäure grün, mit mehr Salzsäure blau. Setzt man weiter Salzsäure zu, so wird die Lösung olivgrün unter Abscheidung amorpher Flocken. Die salzsaure Flüssigkeit wird dann mit Ammoniak wieder orangerot.

Mit verdünnter Salpetersäure geht der scharlachrote Körper in eine dunkelgrüne, metallisch glänzende Substanz über, die beim Abpressen auf Ton völlig schwarz wird und die Haut schwarzbraun färbt. Mit konz. Schwefelsäure wird die Lösung des roten Produktes dunkelvioletrot, beim Er-

<sup>1)</sup> Ann. 190, 134.

wärmen im Wasserbade rotviolett, dann weinrot vielleicht unter Bildung einer Sulfosäure.

Anilid des Dimethylhydroresorcins.



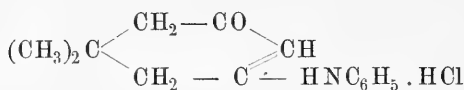
Mit primären aromatischen Aminen reagiert Dimethylhydroresorcin glatt unter Wasseraustritt und Bildung krystallisierter Amide. 3 g Dimethylhydroresorcin in 15 ccm absolutem Alkohol wurden mit 5 g (mehr als zwei Molekülen) frisch destilliertem Anilin versetzt, wobei sich das Keton bei Zimmertemperatur schon völlig löste, und 4 Stunden unter Rückfluß im Wasserbade erhitzt. Nach dem Verdunsten des Alkohols bleibt ein krystallinischer gelber Rückstand. Dieser wird mit Essigsäure verrieben, um das überschüssige Anilin zu entfernen. Etwa noch unangegriffenes Ausgangsprodukt wird nach dem Auswaschen der Essigsäure durch Verreiben mit Sodalösung beseitigt. Das so erhaltene Anilid ist gelb und schmilzt lufttrocken bei 183°, indem es sich dunkler färbt. Gereinigt wird es durch Umkrystallisieren aus Alkohol, wodurch es rein weiß in schönen Krystallen erhalten werden kann. F. P. 181°. Die Eisenchloridreaktion ist weinrot. In Alkohol gelöst und mit Wasser ausgespritzt geht das Anilid mit Salzsäure in Lösung, nicht mit Kalilauge. Es ist leicht löslich in Alkohol, Chloroform und Eisessig, schwer löslich in Aceton, Äther und Petroläther. Die Ausbeute betrug 90% der Theorie.

I.	0.3476 g	Substanz	gaben	0.9942 g	CO <sub>2</sub>	und	0.2484 g	H <sub>2</sub> O
II.	0.2408 g	"	"	0.6911 g	CO <sub>2</sub>	"	0.1734 g	H <sub>2</sub> O
I.	0.3002 g	"	"	18 ccm	N bei 20°	und	764 mm	
II.	0.2347 g	"	"	14 ccm	N " 20°	"	764 mm	

gefunden		berechnet für C <sub>14</sub> H <sub>17</sub> NO	
I.	II.		
C	78.01	78.27	78.14
H	7.99	8.06	7.91
N	7.02	6.99	6.51

Es hat also nur ein Molekül Anilin mit dem Diketon reagiert.

### Hydrochlorid des Anilids.



Beim Übergießen des Anilids mit konz. Salzsäure wird das gelbe, noch unreine Anilid weiß, löst sich jedoch kaum. Da der Schmelzpunkt eine wesentliche Erhöhung — von  $183^\circ$  auf  $191^\circ$  — erfahren hatte, liefs ich eine kleine Probe des Anilids mit konz. Salzsäure 24 Stunden stehen. Dann wurde der weiße Körper abgesaugt und mit wenig Wasser gewaschen, wonach der Schmelzpunkt der lufttrockenen Substanz bei  $206^\circ$  lag. Daher wiederholte ich den Versuch in folgender Weise. Ich löste 3 g gelbes Anilid in 30 ccm Chloroform und leitete unter Eiskühlung trockenen Chlorwasserstoff bis zur Sättigung ein. Darauf fällte ich mit Äther aus und wusch den abgesaugten, weißen Körper mit Äther nach. An der Luft getrocknet schmilzt er zwischen  $214$  und  $217^\circ$  und sintert bei  $205^\circ$ . Durch Umkrystallisieren aus Alkohol erhält man das Hydrochlorid rein.

I. 0.3146 g Substanz + 20 ccm Silbernitratlösung vom Faktor 0.10443 brauchten 7.9 ccm Rhodanammoniumlösung vom Faktor 0.1022,

II. 0.3136 g Substanz + 20 ccm Silbernitratlösung vom Faktor 0.10495 brauchten 8.05 ccm Rhodanammoniumlösung vom Faktor 0.1022.

0.2495 g Substanz gaben 11.5 ccm N bei  $19^\circ$  und 764 mm

gefunden		berechnet für $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{NOCl}$
I.	II.	
Cl 13.95	14.16	13.95
N 5.42	—	5.58

Auch bei Anwendung von Äther und Aceton statt des Chloroforms erhält man den eben beschriebenen Körper. Leitet man nicht genügend lange, etwa nur 2—3 Minuten Chlorwasserstoff ein, so erhält man keinen homogenen Körper

— in einem Falle lag der Schmelzpunkt der resultierenden Substanz zwischen  $185^{\circ}$  und  $195^{\circ}$  — sondern ein Gemisch des Ausgangsproduktes (F. P.  $183^{\circ}$ ) und des Hydrochlorids (F. P.  $214^{\circ}$  —  $217^{\circ}$ ). Da man aus dem Hydrochlorid mit Soda leicht das freie Anilid zurückgewinnt, so kann man auf diesem Wege das Anilid reinigen.

Es gelang mir nun nicht das zweite Carbonyl des Dimethylhydroresorcins mit Anilin in Reaktion zu bringen. Weder aus 2 oder mehr Molekülen Anilin und einem Molekül Dimethylhydroresorcin, noch aus Anilid und einem Überschuß von Anilin erhielt ich ein Dianilid.

3 g rohes Anilid wurden mit 6 g (mehr als 4 Mol.) Anilin und 10 ccm Alkohol 4 Stunden im Wasserbade erhitzt. Nach Abdunsten des Alkohols und Reinigen des Rückstandes mit Essigsäure erhielt ich 2.5 g Anilid F. P.  $183^{\circ}$ . Bei einem zweiten Versuch in derselben Weise erhielt ich aus 2.5 g Anilid 2.2 g Ausgangsprodukt zurück.

#### Anilid und Essigsäureanhydrid.

3 g Anilid des Dimethylhydroresorcins wurden mit 15 ccm Essigsäureanhydrid 2 Stunden über freier Flamme erhitzt, nach dem Erkalten in Wasser gegossen und mit Sodalösung neutralisiert. Hierbei schied sich ein braunes Öl ab, das ich mit Äther aufnahm und mit Wasser wusch. Nach einigen Tagen ist das Öl im Exsiccator zu einer hellbraunen, krystallinischen Masse erstarrt. Sie löst sich leicht in Alkohol, Äther, Chloroform und Petroläther, bei Gegenwart von Alkohol auch in Salzsäure, schwer in Kalilauge. Nach Kochen der alkoholischen Lösung mit Tierkohle schmolz der Körper zwischen  $66$  und  $68^{\circ}$ . Darauf aus Essigester umkrystallisiert hatte er den Schmelzpunkt  $62^{\circ}$  und sinterte bei  $57^{\circ}$ . Eine Eisenchloridreaktion erhielt ich nicht. Auch nach wiederholtem Umkrystallisieren aus Essigester und sehr sorgfältigem Trocknen war das Acetylderivat noch gelb gefärbt und klebte.

Spalten liefs sich das Acetylanilid mit konz. Salzsäure schon bei Zimmertemperatur. 1 g Acetylanilid liefs ich mit 5 ccm konz. Salzsäure 2 Tage stehen. Dabei schieden sich

braune, chlorhaltige Krystalle ab. Diese filtrierte ich ab und neutralisierte ihre alkoholisch-wässrige Lösung mit Natriumkarbonat. Der entstehende Niederschlag wurde aus Alkohol umkrystallisiert. Ich erhielt weisse, glänzende Blättchen vom Schmelzpunkt  $180^{\circ}$ . Die Eisenchloridreaktion war weinrot (Anilid). Bei der Spaltung hatte ich also Anilidhydrochlorid erhalten.

### Anilid und salpetrige Säure.

Zu einer Lösung von 3 g Anilid in 10 ccm Eisessig gab ich unter Eiskühlung allmählich 1.5 g gepulvertes Natriumnitrit. Die Flüssigkeit wurde dunkel und dickflüssig, schliesslich syrupartig. Nach zweistündigem Stehen wurde die Masse in Wasser gegossen, wobei sich ein schwarzbrauner Lack abschied. Aus der wässrigen Flüssigkeit fällte Sodalösung wenig amorphe, rotbraune Substanz. Weder diese, noch die mit Wasser gewaschene ätherische Lösung des Lackes gab mit Phenol und Schwefelsäure LIEBERMANN'sche Reaktion.

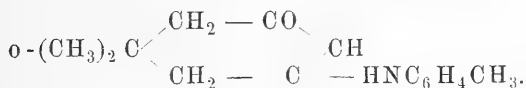
### Anilid und Hydroxylamin.

Bei den Versuchen das Carbonyl im Monoanilid mit Hydroxylamin reagieren zu lassen, blieb der grösste Teil des Anilids unverändert.

5 g Anilid in 45 ccm Alkohol liess ich mit 2 g salzsaurem Hydroxylamin und 4 g Soda in 10 ccm Wasser 3 Tage stehen. Nach Verdunsten des Alkohols erhielt ich 4 g Anilid, welches ich durch seinen Schmelzpunkt  $181^{\circ}$  identifizierte. Bei einem zweiten, ebensolchen Versuche erhielt ich aus 5 g Anilid 3.3 g Ausgangsprodukt und daneben 1 g einer Substanz, welche in Nadeln krystallisierte, sich in heissem Wasser löste und bei etwa  $160^{\circ}$  schmolz. (Dioxim  $165^{\circ}$ ). In den Mutterlaugen fand ich Anilin, welches mit Chlorkalk nachgewiesen werden konnte. Daraus geht hervor, dass das Anilid teilweise in Anilin und Dimethylhydroresorein gespalten worden ist. Das letztere hat sich dann sofort mit dem freien Hydroxylamin zu Dioxim vereinigt. Ausserdem erhielt ich 0.2 g einer Substanz in winzigen farblosen Blättchen (F. P.  $144^{\circ}$ ), die alkalische Kupferlösung reduzierte.

Aus Anilid und salzsaurem Hydroxylamin resultierten ebenfalls keine Anilidoxime. Ich erhielt aus 5 g Anilid und 2 g salzsaurem Hydroxylamin nach zweistündigem Erhitzen im Wasserbade 4.2 g Anilidhydrochlorid; nachgewiesen durch Zerlegen mit Soda in das freie Anilid vom Schmelzpunkt 181°. Auch hier wurde in den Mutterlaugen Anilin nachgewiesen.

o-Toluid des Dimethylhydroresorcins.

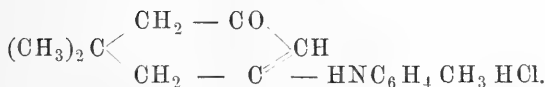


Zur Herstellung des Toluids löste ich 5 g Dimethylhydroresorcin in 25 ccm Alkohol und erhitze mit 4 g (1 Mol.) o-Toluid in 2 Stunden im Wasserbade unter Rückfluß. Nach Verdunsten des Alkohols erhielt ich das Toluid in gelben Krystallen, das wie das Anilid gereinigt wurde. Es schmilzt nach dem Umkrystallisieren aus Alkohol und Trocknen über konz. Schwefelsäure bei 135° und gibt rotbraune Eisenchloridfärbung. Aus wässrigem Alkohol erhält man das Toluid in feinen Nadelchen. Die Ausbeute betrug 87.8% der Theorie.

0.2109 g Substanz gaben 0.6062 g CO<sub>2</sub> und 0.1572 g H<sub>2</sub>O.  
 0.2742 g „ „ 14.5 ccm N bei 14° und 768 mm.

gefunden	berechnet für C <sub>15</sub> H <sub>19</sub> NO.
C 78.39	78.60.
H 8.34	8.30.
N 6.29	6.11.

o-Toluidhydrochlorid.



Wie zu erwarten ist, bildet auch das Toluid ein Hydrochlorid. Läßt man die gelben Krystalle mit konz. Salzsäure 3—4 Stunden stehen, so werden sie farblos und ballen sich zusammen. Nach dem Absaugen und Trocknen an der Luft schmilzt der chlorhaltige Körper bei 208—209°, nach Umkrystallisieren aus Alkohol und Trocknen über konz. Schwefelsäure bei 208° und sintert bei 204°. Beim Waschen mit Wasser färbt sich das frisch dargestellte Hydrochlorid gelblich. Es scheint schon Zersetzung einzutreten. Beim Kochen mit Wasser wird das freie Toluid abgeschieden. Das Hydrochlorid wird zur Reinigung aus Alkohol umkrystallisiert.

0.2252 g Substanz + 20 ccm Silbernitratlösung vom Faktor 0.1003 brauchten 12.1 ccm Rhodanammiumlösung vom Faktor 0.09618.

gefunden

Cl 13.16

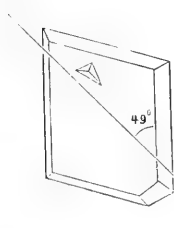
berechnet für  $C_{15}H_{20}NOCl$ .

13.33

Also wurde nur ein Molekül Chlorwasserstoff addiert.

#### p-Toluid.<sup>1)</sup>

Das p-Toluid erhält man auf dieselbe Weise wie die Orthoverbindung. Es schmilzt nach Umkrystallisieren aus Alkohol bei 202°. <sup>2)</sup> Auch hiervon existiert ein Hydrochlorid, welches analog dem des o-Toluids gewonnen wird. Dieses sintert bei 197° und schmilzt unscharf zwischen 206 und 210° unter Dunkelfärbung. Es löst sich ebenfalls in Alkohol.



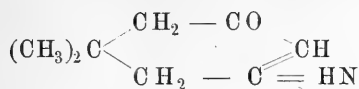
Die Krystalle des p-Toluidhydrochlorids sind stark geätzt. Dreiseitige Pyramiden bilden die Ätzfiguren. Die Auslöschungsrichtung bildet mit der einen langen Kante einen Winkel von 49°. Andre Krystalle zeigten jedoch andere Auslöschungsschiefen.

<sup>1)</sup> Vorländer und Erig, loc. cit.

<sup>2)</sup> " " " " gegen 200°.



$\alpha$ -Naphtylamid des Dimethylhydroresorcins.



Man erhitzt eine Lösung von 5 g Dimethylhydroresorcin in 25 cem Alkohol mit 5.2 g (1 Mol.)  $\alpha$ -Naphtylamin 2 Stunden im Wasserbade. Nach Abdunsten des Alkohols und Verreiben mit Essigsäure erhält man 8.2 g eines grauweißen, krystallinischen Körpers, der nach Umkrystallisieren aus Alkohol bei 175° schmilzt. Mit Eisenchlorid erhält man eine blutrote Färbung. Mit rauchender Salzsäure wird der Körper rein weiß. Aus einer alkoholischen Lösung des Naphtylamids, die mit konz. Salzsäure versetzt ist, erhält man chlorhaltige, farblose Krystalle, während die Flüssigkeit eine hellviolette Farbe angenommen hat. Dieses Hydrochlorid schmilzt zwischen 226 und 230°. Es löst sich in Alkohol und Chloroform, nicht in Äther und gibt eine rotbraune Eisenchloridfärbung.

Das Hydrochlorid bildet rechteckige Krystalle. Die vorliegenden zeigen auf ihrer Oberfläche trapezförmige Ätzfiguren. Die Trapeze liegen so, daß die parallelen Seiten einer Krystallkante parallel sind. Andre Krystalle sehen aus, wie monokline Prismen, die von der schiefen Basis begrenzt sind. Die Auslöschung ist schief und beträgt auch hier 49°.

Dimethylhydroresorcin und Semikarbazid.

Eine Lösung von 3 g Dimethylhydroresorcin in 15 cem Alkohol wird mit 3 g (statt 2.4 g = 1 Mol.) salzsaurem Semikarbazid und 2.5 g Natriumacetat in Wasser 1½ Stunden im Wasserbade erhitzt. Nach Abdunsten des Alkohols ätherte ich die wässrige Flüssigkeit aus. Der nach Verdunsten des

Äthers bleibende Rückstand, welcher sich in heißem Wasser Alkohol, Sodalösung und Kalilauge löste, schmolz aus Alkohol umkrystallisiert bei  $148^{\circ}$  (Dimethylhydroresorcin). Aus den Mutterlaugen fällt mit Soda ein amorpher, gelber Körper aus, der beim Liegen an der Luft dunkelbraun wird. Er löst sich in Salz- und Essigsäure, nicht in Alkalien.

#### Monoxim des Phenylhydroresorcins.

Zur Darstellung des Oxims verfuhr ich in derselben Weise wie beim Dimethylhydroresorcin. Doch erhielt ich den Körper, welchen VORLÄNDER und ERIG<sup>1)</sup> beschreiben, nur als Nebenprodukt. Statt des festen Körpers vom Schmelzpunkt  $79-82^{\circ}$  konnte ich als Hauptprodukt nur einen braunen Lack gewinnen. Ich löste 5 g Phenylhydroresorcin in 50 ccm absolutem Alkohol und gab 1.84 g (1 Mol.) salzsaures Hydroxylamin zu. Diese Mischung erhitze ich 2 Stunden im Wasserbade und ließe dann den Alkohol abdunsten. Beim Neutralisieren mit Sodalösung schied sich neben dem harzigen Produkt ein gelber, schmierig aussehender Körper ab (0.4 g). Sein Schmelzpunkt war unscharf zwischen  $95$  und  $105^{\circ}$ . Der Körper löste sich in Alkohol, in Salzsäure mit gelber, in Alkali mit roter Farbe, in Natriumkarbonat nur schwer. Beim Erwärmen reduziert er FEHLING'sche Lösung.

Es liegt hier also wahrscheinlich das schon beschriebene, feste Oxim vor, aber in stark verunreinigtem Zustande.

Das harzige Hauptprodukt selbst scheidet sich zunächst als weiße, klebrige Masse am Boden der Schale ab. Sobald es an die Oberfläche der Flüssigkeit kommt, wird es schnell gelb, orange bis braun.

#### Versuch einer Umlagerung.

Auch dieses Oxim versuchte ich umzulagern, indem ich 5 g Harz in 35 ccm Eisessig löste. Beim Stehen über Nacht hatte sich eine kleine Menge eines festen Körpers abgeschieden, der bei  $185-187^{\circ}$  schmolz, in Soda und Salzsäure schwer, in Alkalilauge leicht löslich war. Das Filtrat von diesem Körper wurde unter Eiskühlung mit trockenem

<sup>1)</sup> Ann. 294, 307.

Chlorwasserstoff gesättigt und 24 Stunden unter Druck stehen gelassen. Darauf gofs ich die Flüssigkeit in kaltes Wasser, wobei ein dunkelbrauner, amorpher Körper ausfiel. Bei einem zweiten Versuche löste ich 7 g amorphes Oxim in 50 ccm Essigsäureanhydrid und leitete unter Kühlung trockenen Chlorwasserstoff in diese Lösung bis zur Sättigung. Nachdem das Reaktionsgemisch 24 Stunden unter Druck gestanden hatte, wurde es in Wasser gegossen. Dabei schied sich braunes Harz in großen Mengen ab. Aus der wässrigen, vom Harz abgegossenen Flüssigkeit fällte Natriumkarbonat einen grauweißen Körper in geringer Menge, der zwischen 70 und 80° schmilzt, in Alkalilauge und Salzsäure löslich ist und dunkelbraunrote Eisenchloridreaktion gibt. Beim Kochen reduziert er alkalische Kupferlösung.

Hiernach hat eine Reaktion stattgefunden, deren Produkt wegen seiner schmierigen Beschaffenheit nicht weiter untersucht wurde. Nebenher ist wahrscheinlich eine Umwandlung des amorphen Oxims in das krystallisierte (F P. 79—82°) vor sich gegangen. Dann beständen auch hier, wie vom Dimethylhydroresorcin, zwei verschiedene isomere Oxime.

---

## Inhaltsverzeichnis.

---

	Seite
Theoretischer Teil . . . . .	1
Experimenteller Teil . . . . .	7
Krystallographische Bestimmung des Dimethylhydroresorcins	7
Oxime des Dimethylhydroresorcins . . . . .	8
Umlagerung der Oxime . . . . .	14
Phenylhydrazon des Dimethylhydroresorcins . . . . .	17
Anilid des Dimethylhydroresorcins . . . . .	21
Toluide des Dimethylhydroresorcins . . . . .	25
$\alpha$ -Naphtylamid des Dimethylhydroresorcins . . . . .	27
Dimethylhydroresorcin und Semikarbazid . . . . .	27
Monoxim des Phenylhydroresorcins . . . . .	28

---

## Reale Schöpfungsperspektive

von

Dr. Wachter.

---

Das wichtigste Moment in der DARWIN'schen Deszendenzlehre, welches diese eigentlich erst über das Niveau der alten LAMARCK-GOETHE'schen Transmutationslehre emporhebt, sie gewissermaßen von ihrem bisherigen hypothetischen Charakter befreit, ist die Erkenntnis der von der Natur getroffenen Auslese (natural selection) unter den zur Fortpflanzung bestimmten Individuen, ein Vorgang, den der geistvolle englische Forscher in vielen Hunderten von Fällen, draussen in der grossen Natur sowohl, wie in seiner engeren, heimatlichen Umgebung zu beobachten Gelegenheit hatte, und dem infolgedessen nicht allein die Entstehung der verschiedenen Tier- und Pflanzenarten, sondern überhaupt die ganze natürliche Entwicklung aller organischen Gebilde zu der Mannigfaltigkeit von Formen, wie sie heute unsere Erdkruste bevölkern, zuschreibt.

Indem die Natur ihre Geschöpfe den Kampf ums Dasein (struggle for life) kämpfen läßt, trifft sie zugleich Auswahl, wobei jeweils das tüchtigste, für die augenblicklichen Lebensbedingungen passendste Individuum erhalten bleibt.

Tausende reiben sich auf im Daseinskampfe, der um die gleiche Nahrung und um dieselben Wohnplätze sich entspinnt und der in der Natur, genau so wie im menschlichen Gesellschaftsleben, von Vertretern etwa derselben Profession, gerade dann am erbittertsten und schonungslosesten geführt wird, wenn Individuen derselben Art miteinander in Konkurrenz treten. Tausende neugeborener Wesen fallen den

Tücken des Klimas zum Opfer, und abermals Tausende werden, in den ihnen zugewiesenen Bezirken nach Nahrung suchend, selbst wieder zum Raub von Tieren höherer Ordnung.

Ein einziger, voreiliger Ausflug der Bienen an einem sonnigen, aber doch tückisch frostigen Märzentage rafft zahllose Lebewesen dahin.

Wer zählt die Opfer, welche ein strenger Winter allein unter unseren heimischen Waldtieren und Standvögeln fordert, und wie viele Tausende von Zugvögeln müssen gegebenenfalls ihre verfrühte Heimreise in die unbeständige, hohe Erdbreite mit dem Leben bezahlen?

Anhaltend feuchte Witterung im Frühling ist dem Brutgeschäfte des auf der Erde lebenden Jagdgeflügels höchst nachteilig, und über manches junge Häslein deckt, noch ehe es recht die Augen geöffnet hat, der Aprilschnee noch einmal sein blendend weißes Leichentuch.

Die Mehrzahl unserer Vögel ist auf die Insekten angewiesen; werden diese, was ja dem Landmanne sonst recht willkommen ist, durch heftige Winterkälte dezimiert, und schlüpfen die noch übriggebliebenen spät aus, so mangelt den gefiederten Sängern das geeignete Futter für ihre Frühbrut, infolgedessen diese wieder einer großen Sterblichkeit preisgegeben sind.

Die Schmetterlinge pflegen im Herbste ihre Eier an die Knospen derjenigen Bäume abzusetzen, deren Blätter im darauffolgenden Frühlinge das einzige Futter der kaum ausgeschlüpfen Raupen bildet. Erfolgt das Ausschlüpfen nun infolge verfrühter Sonnenwärme, bevor das zarte Blatt gebildet ist, so stirbt die ganze Nachzucht Hungers, was aber auch dann ebenso unfehlbar stattfindet, wenn das Blattwerk bedeutend früher entsprossen ist als die Raupe, denn die letztere vermag das Blatt dann nicht mehr als Nahrung zu verarbeiten, weil sein Gefüge schon holzig und hart geworden ist.

Ein einziges Sperlingspaar vertilgt im Jahre Tausende von Insekten und ebenso viele Sperlinge werden wieder die Beute des Habichts, der Eule oder des Bussards.

Der Fuchs ist der schlimmste Feind der kleineren Jagdtiere; Marder und Iltis morden aus reiner Leidenschaft das

Hundertfache von dem, was sie als Nahrung bedürfen und aufnehmen; ja selbst die gewaltigen Raubtiere und Dickhäuter der Tropen bleiben von dem unnachsichtigen Vertilgungskriege nicht verschont, denn der Mensch hetzt und schlachtet sie, wo immer er sie antrifft, und wer die offizielle Statistik etwa der indischen Kolonialreiche durchblättert, kann sich davon überzeugen, daß auch an dem Herrn der Schöpfung das Gesetz der Naturlause mit entsetzlicher Strenge durchgeführt wird. Wo Seuche und Hungersnot nicht gründlich genug aufräumen, hilft des Tigers Klaue und der Schlange Giftzahn grausam nach!

Und wer vermöchte sich nur annähernd ein Bild zu machen von dem Massenmorde, der innerhalb der Ozeane sich jeden Augenblick vollzieht?

Zehntausende von mikroskopisch kleinen Krebsen (*Temora longicornis*) hat man schon aus dem Innern eines einzigen Herings herausgeholt, von BAER schätzt die Anzahl von Cyklopiden, welche ein einziger Stint der Wolga in den ersten Wochen seines Daseins vertilgt, auf eine Million, ein Hecht braucht wieder viele Tausende von Stinten zu seinem jährlichen Unterhalte, sodaß der Mensch, welcher einen nur halbwegs ausgewachsenen Hecht zum Mittagessen verspeist, diesen Genuß mit einigen zehntausend Millionen kleiner, vernichteter Lebewesen erkaufte, eine Tatsache, die demselben doch eigentlich einigen Skrupel verursachen müßte, wenn er sich dessen jeweils bewußt wäre.

Das Riesengeschlecht der Wale schlürft ganze Schiffs-ladungen von Fischchen, kleinen Krebsen und Molusken ein, und in einem einzigen plötzlich trocken gelegten Teiche wird die Brut von Millionen von Fröschen, Fischen und anderen niederen Lebewesen vernichtet. Eine Forelle legt etwa 600 Eier; beim Ausschlüpfen der jungen Tierchen versucht eine Anzahl mit dem Kopfe voran das Eihäutchen zu durchbrechen, wobei alle ersticken müssen, und nur diejenigen Jungen bleiben am Leben, welche mit dem Schwanz zuerst die Eihülle verlassen. Unter dieser kleineren Hälfte der Überlebenden befindet sich nun wieder eine Anzahl teils von Krüppeln, teils von solchen Individuen, die durch irgend ein störendes Sondermerkmal von der

normalen Durchschnittsform abweichen. Bei der Fütterung stellt sich dann heraus, daß alle Mißgeburten und die von dem normalen Typus verschiedenen Exemplare nicht imstande sind, mit den Individuen völlig gesunder Ausbildung erfolgreich zu konkurrieren; alle diese Mißformen oder Abnormitäten würden, im Freien der eigenen Nahrungssuche überlassen, unfehlbar zugrunde gehen und nur die wenigen dank ihrer vollkommenen Eigenschaften Überlebenden kommen bei der Nachzucht zur Geltung; die Natur hat also bei der Fortpflanzung der Art eine Auslese getroffen. Ein Wolfspaar ist imstande, im Zeitraum weniger Jahre einigen hundert Nachkommen das Leben zu schenken. Der Mensch, der Hunger und die Kälte sind die natürlichen Feinde dieser Spezies, die dafür sorgen, daß nur wahrhaft tüchtige Individuen, nach Abfall des großen Prozentsatzes von minderwertigen, am Leben bleiben. Denn nur diejenigen Exemplare, welche die schärfste Wehr besitzen, das dichteste Haarkleid und die flinkesten Beine, um das Wild auch im Sprung erreichen zu können, sind auch fähig, im Kampfe ums Dasein auszuharren, sich gut zu ernähren und somit gegen schädigende Einflüsse zu schützen.

Und ebenso werden auch von den schwächeren Tieren des Waldes oder Feldes nur diejenigen weiterleben und zur Fortpflanzung gelangen, welche am meisten Gewandtheit und Schnelligkeit besitzen, mit deren Hilfe sie sich der Verfolgung ihrer natürlichen Feinde entziehen können, und sie werden diese ihre im Verlauf langer Zeiträume naturgemäß immer mehr sich vervollkommnenden Eigenschaften auf ihre Nachkommen vererben.

Dieses wunderbare Gesetz, demzufolge die Natur selbsttätig unter ihren Geschöpfen sichtet und aufräumt, um nur wahrhaft Passendes und das Beste zur Nachzucht gelangen zu lassen, beherrscht die ganze Schöpfung und wird tagtäglich von jedem Tierzüchter und jedem Gärtner zielbewußt angewendet, und es kann dem eminenten Geiste DARWINS nicht hoch genug angerechnet werden, daß er zuerst auf die mannigfache Bestätigung desselben allüberall in der Organismenwelt hingewiesen hat, ein Verdienst, in dessen Ruhm er sich übrigens mit seinem Landsmann WALLACE teilen



mufs, der unabhängig von DARWIN auf seiner acht Jahre dauernden Durchquerung des indo-malayischen Archipels dieselben Beobachtungen gemacht und fast gleichzeitig mit diesem publiziert hatte.

Dafs dieses Gesetz der natürlichen Auslese mitunter auch so rigoros gehandhabt wird, dafs gar kein Individuum mehr zur Nachzucht übrig bleibt, wird durch die vielfach ausgestorbenen Arten der erdgeschichtlichen Vergangenheit auf das sprechendste bewiesen, und auch die Gegenwart vermag Beispiele dafür beizubringen, dafs die eine oder andere Tierart gegebenenfalls auch heute noch totaler Ausrottung unterworfen sein kann.

Die vor wenigen Jahrzehnten ausgestorbene Dronte (*Didus ineptus*) und die STELLER'sche Seekuh sind Typen, welche als Belege für die rigorose Durchführung der natürlichen Zuchtwahl aus unserer Zeit angeführt werden können.

Angesichts der ungeheuren Abnahme von Lebewesen im Kampfe ums Dasein sieht man sich natürlich vor die Frage gestellt: wie kommt es, dafs danach die belebte Schöpfung überhaupt nicht schon längst ganz und gar ausgestorben ist? Die Erklärung hierfür gibt das eine Wort „Vermehrung“.

Denn genau in demselben grosartigen Mafsstabe wie die Vernichtung ist auch die Erhaltung der Organismen unserer Erde durchgeführt und zwar so, dafs die Bilanz beider das organische Leben zusammensetzender Faktoren immer noch zugunsten der letzteren ausfällt. Auch über dieses hochwichtige Gesetz der Vermehrung, das die Folgen der natürlichen Zuchtwahl wirksam kompensiert, verdanken wir, neben MALTHUS, DARWIN näheren Aufschluß. Er hat zunächst festgestellt, dafs es in der Natur nicht in einfacher Reihe, der Individuenzahl entsprechend, wirkt, sondern dafs die Vermehrung in geometrischer Progression voranschreitet, somit zu Resultaten führt, die bezüglich ihrer ungeheuerlichen Ausdehnung fast noch verblüffender wirken als die nach dem Tilgungsgesetze sich ergebenden. Annähernd eine Vorstellung hiervon vermag vielleicht am besten die bekannte Spielerei mit der Vervielfältigung eines

Getreidekorns über die Felder des Schachbrettes hin zu geben.

Nimmt man den denkbar ungünstigsten Fall der Organismenvermehrung, nämlich den, daß ein Individuum während seiner ganzen Lebensdauer vielleicht nur zwei Nachkommen besäße, so genügte schon eine ungestörte Fortpflanzung von etwa zehn Generationen, um eine Nachkommenschaft zu erzeugen, die rund eine Million beträgt.

So hat DARWIN für den Elefanten, das am langsamsten sich vermehrende Tier der Schöpfung, berechnet, daß ein einziges Paar in dem Zeitraum von 500 Jahren an 15 Millionen Kinder zu produzieren imstande ist.

Weit günstiger schon gestaltet sich die Sache bei den kleineren Säugetieren. Ein einziges Kaninchenpaar würde, zwei Exemplare auf einen Quadratfuß Landes gerechnet, schon nach wenigen Generationen die ganze Erdoberfläche bedecken können, und eine Häsin mit ihren Jungen, auf eine der Canarischen Inseln ausgesetzt, hatte sich in einigen Jahrzehnten so enorm vermehrt, daß die Ansiedlung infolge der hierdurch entstandenen, unerträglichen Plage von ihren Bewohnern aufgegeben werden mußte. Hätte man nur ein einziges kleines Raubtier, etwa einen Marder oder eine Katze, dahingebracht, wäre die Vermehrung der Nager kompensiert worden.

In den Steppenländern Südamerikas, wohin erst die Spanier um die Mitte des 16. Jahrhunderts das Rind sowohl wie das Pferd importierten, haben diese Huftiere in einer ganz erstaunlichen Weise zugenommen, sodafs einzelne Bezirke noch heute, trotz des jahrzehntelangen, massenhaften Abschlachtens speziell zur Fleischsaftbereitung, einen Überfluß daran besitzen. Günstige Boden- und Nahrungsverhältnisse, klimatische Vorzüge des Landes und der gänzliche Mangel an größeren Raubtieren erleichterten in diesem Falle den Kampf ums Dasein und erhöhten so beträchtlich den Vermehrungsprozentsatz. In den sogenannten Dschungle-Distrikten Vorderindiens, in örtlich bevorzugten Landstrichen von einer eigentümlichen Pflanzenphysiognomie, entwickelt der Königstiger bisweilen schon innerhalb eines Menschenalters eine solche Individuenzahl, daß diese Gebiete

zeitweise von den Menschen völlig aufgegeben werden müssen.

Von Seefahrern auf der Insel Juan Fernandez ausgesetzte Ziegen, die dort günstige Lebensbedingungen vorfanden, riefen durch ihre grenzenlose Vermehrung dasselbst Zustände hervor, die ähnlich waren den oben auf einer der Canarischen Inseln beschriebenen, bis man Hunde einführte, welche das natürliche Gleichgewicht wieder herstellten.

Die Zunahme von Insekten und anderen niederen Tieren nimmt oft geradezu erschreckende Dimensionen an. Berüchtigt sind die Heuschreckenschwärme Ungarns und Südrufslands, und das Geschlecht der Ameisen, welches namentlich in den Tropen in ungeheuren Massen auftritt und hier wegen seiner Zerstörungswut den Aufenthalt zur Plage macht, wird nur durch das Vorhandensein von Tieren, die ausschließlich von Ameisen leben, einigermaßen in Schranken gehalten.

Auf einer der westindischen Inseln mußte man wegen des massenhaften Auftretens der Zuckerameise zu dem Gewaltmittel des völligen Ausrottens aller Zuckeranpflanzungen greifen, um die sonst nicht zu bewältigenden Plagegeister los zu werden; erst nach jahrelanger Pause, während welcher Baumwolle als Zwischenkultur gepflanzt wurde, durfte man es wagen, von neuem Zuckerrohr zu bauen.

In manchen Gegenden Deutschlands hat man die Eier eines Schmetterlings, der berüchtigten Nonne (*Liparis monacha*), die viele Hektare Waldes zu verwüsten fähig ist, von Staats wegen zentnerweise sammeln lassen; nur ganz oberflächlicher Zählung zufolge kämen aber auf ein einziges Lot schon etwa 20,000 Eier.

Ein derartiges, auffallendes Überhandnehmen von bestimmten Tiergattungen ist immer ein Zeichen, daß irgendwo im Haushalte der Natur der äquilibrierende Faktor versagt hat. In diesem letzteren Falle käme ganz besonders das Jahrzehnte her schon betriebene sinn- und herzlose Ausrotten von Singvögeln in Betracht, wozu die Art der Aufforstung unserer Wälder, die nur immer schlank und glatt aufgeräumt dastehen sollen und aus welchen alles Unter-

holz und Ziergebüsch sorgsam entfernt wird, nicht wenig beiträgt. Nimmt man den Spechten und Meisen ihre Nistplätze, die sie eben nur in hohlen oder angefaulten Bäumen aufschlagen, so ist ihre Vermehrung untergraben und damit zugleich auch der natürliche Feind der Nonne beseitigt.

Sehen wir von der Grauen erregenden Produktionsfähigkeit der menschlichen Eingeweidewürmer ganz ab — ein Spulwurmindividuum bringt es zu vielen Millionen von Eiern, — so finden wir gesetzmäßig da die größte Vermehrung, wo die weitest um sich greifende Vertilgung angetroffen wird, nämlich im Wasser.

Von untergegangenen, Schalen tragenden, Protozoenarten des Meeres und der süßen Gewässer restieren heute die großartigsten geologischen Schichtenkomplexe. Die Zunahme von kleinen Krebsen und Mollusken, die zu Legionen nur als Nahrung der Fische und Wale dienen, ist eine wahrhaft ungeheuerliche.

Unter den Fischen legt die Forelle etwa 600 Eier ab, der Hering bis zu 40,000, der Karpfen 200,000 und gar der Stör einige Millionen, sodaß man schon die launige Rechnung aufgestellt hat, wonach ein Störweibchen, auch wenn nur 1 Million seiner Eier wirklich in Betracht gezogen würde, schon nach wenigen Generationen soviel Kaviar zu produzieren vermöchte, daß man ein Gefäß, welches etwa dem Voluminalte unserer Erde entspräche, damit anfüllen könnte.

Wir haben im Vorausgegangenen dem DARWIN-WALLACE'schen Gesetze der Naturauslese, der Vernichtung solcher Geschöpfe, welche den Kampf ums Dasein nicht aufzunehmen, nicht so kräftig durchzuführen vermögen, daß sie sich neben ihren besser ausgestatteten Konkurrenten behaupten können, das DARWIN-MALTHUS'sche Gesetz der Vermehrung in geometrischer Progression vergleichsweise gegenübergestellt und haben damit Einsicht in die Verhältnisse erlangt, welche zur Aufrechterhaltung der Bilanz in der Natur erforderlich sind.

Werden aber die von der Natur gestellten Bedingungen nicht erfüllt, findet in irgend einer Weise eine Ver-  
sündigung statt gegen die äquilibrierenden Grundgesetze,

wodurch etwa das Vergehen dauernd die Oberhand gewinnt über das Werden, so treten die Katastrophen ein, von welchen die Schichten unserer Erdkruste so Ergreifendes erzählen, die aber auch heute noch keineswegs als von der Oberfläche unseres Planeten getilgt betrachtet werden dürfen.

Unser eigenes Geschlecht, der *Homo sapiens*, liefert für diesen letzteren Fall den schmerzlichsten Beweis. Die Tragödie des letzten Mohikaners wurde in den 70er Jahren von dem letzten Maori aufgenommen und wird in nicht gar so entfernt liegender Zeit von dem letzten Apachen oder Zulukaffer zu Ende gespielt werden.

Die an sich traurige Ausrottung aller wilden Völker durch das Eingreifen der geistig höher stehenden weißen Rasse ist tief begründet auf dem Gesetz der Naturaulesse, ist die unmittelbarste Konsequenz des Daseinskampfes.

Wir werden in der Folge an einigen Beispielen den Beweis geliefert sehen, wie anfangs die Tiere und späterhin auch der Mensch der unerbittlichen Strenge dieses Gesetzes auszuweichen versuchten, indem sie im Laufe der geologischen Zeitepochen teils durch Umbildung der Organe, teils durch Neuhinzuerwerben von sogenannten Schutz- und Trutzmitteln den veränderten Lebensbedingungen sich anpassten und so dem naturnotwendigen Aufgeriebenwerden aus dem Wege gingen.

Die wilden Völker, welche heute der fortschreitenden Zivilisation zum Opfer fallen, gehorchen der kategorischen Forderung eines ebenso grausamen als unumstößlichen Naturgesetzes, da sie nun eben einmal nicht gelernt haben, sich den veränderten Lebensbedingungen ihrer Zeit anzupassen; an ihnen vollzieht sich heute folgerichtig dasselbe Geschick, dem etwa das Geschlecht der Trilobiten, jener allbekanntesten, ausgestorbenen Krustaceenform, schon zu Zeiten des Silur und Devon anheimgefallen war, das seinerseits versäumte, oder dem es durch terrestrische Störungen unmöglich gemacht worden war, sich den während der Steinkohlenzeit herrschenden Lebensbedingungen anzupassen.

Das Akkomodationsvermögen ist eine bedingungslose Forderung der natürlichen Zuchtwahl, es ist die *conditio*

*sine qua non* im Kampfe ums Dasein, und wir haben in der Schöpfung reichlich Gelegenheit, zu beobachten, wie erstaunlich korrekt dasselbe seither funktionierte, um Hand in Hand mit Naturauslese zur Heranbildung der jetzt lebenden Organismenwelt beizutragen. Ja, es gibt der Beispiele, die als unumstößliche Belege für das Bestreben der Lebewesen, sich dem Bestehenden fortgesetzt anzupassen, dienen können, so viele, daß es wohl geraten sein dürfte, dieselben nach Maßgabe ihrer Tendenz in großen Zügen etwas zu ordnen.

Man trifft in der Natur Anpassungen der Individuen an das Klima, an das Lebenselement, an die Beschaffenheit des Ortes, sofern dies etwa erforderlich, um das Nahrungsbedürfnis leichter befriedigen zu können, Anpassungen im Interesse der Fortpflanzung und endlich Anpassungen der allerverschiedensten Art, die ausschließlich zum Schutze vor feindlichen Nachstellungen dienen.

Je tiefer menschliche Erkenntnis in das Wesen und in die Funktion der Stoffwelt eindringt, desto unfehlbarer ist sie imstande, die Bedingungen vorauszusagen, unter welchen organisches Leben nur fortkommen kann und ohne welche solches überhaupt für absolut ausgeschlossen gelten muß. Und wie man heute annehmen darf, daß in einer weit zurückgelegenen Zeit der Erdkrustenbildung das erste organische Keimen, das elementarste Protaplasmaklümpehen erst dann entstanden ist, nachdem der glühende Erdkörper unter den Kondensationspunkt des Wasserdampfes abgekühlt war, sicher mit der gleichen Bestimmtheit kann man auch gegenwärtig die Temperaturgrenzen fixieren, bis an welche die letzten Spuren organischen Lebens hinreichen.

Während nun aber die höchsten Wärmegrade der Äquatorialgegenden unserer Erde eher das Fortkommen des Lebens begünstigen, hört dies ganz auf, sobald es sich um Kältegrade handelt, wie sie die Polarzonen aufweisen. Zur Zeit der ältesten Menschheitsgeschichte hatten mehrmalige Temperaturdepressionen die großartigsten Wanderungen der Geschöpfe nach dem Erdgleicher hin zur Folge, und erst mit dem späteren Stabilwerden der Temperaturverhältnisse ist es einem Teile der Tierwelt mit Hilfe der Akko-

modation geglückt, selbst außerordentlicher Kälte zu widerstehen.

Die wirbellosen und die kaltblütigen Tiere, ja selbst einige Säuger verbringen die Zeit exzessiven Frostes in einem Zustande reduzierter Lebenstätigkeit, sie schlafen, in die Erde eingegraben, den Winterschlaf, aber die meisten Vögel unserer Zone haben jenes uralte Anpassungsmittel der Wanderung auch heute noch nicht aufgegeben, andere Tiere wieder passen ihr Haarkleid den Temperaturen höherer Breitengrade an.

Häufiger Einwirkung von kaltem Wasser vermögen gewisse Landtiere, namentlich auch Vögel, nur wenig Widerstand zu bieten. Werden diese letzteren nun an ein dauerndes Wasserleben gebunden, so können sie nur dadurch erhalten bleiben, daß wiederum von frühe an das Anpassungsgesetz in Kraft tritt.

Das Fett absondernde Gefieder, die mit Porenverschluss und öliger Schichte überzogenen Eier der Wasservögel sind die Wirkungen desselben.

Selbst Anpassung an fortdauernde Trockenheit ist manchen Organismen möglich. Die Vegetationsdecke der Karoos schlummert sozusagen in den trockenen Monaten, aber schon der erste Regen zaubert in einer einzigen Nacht das üppigste Grün hervor. Die Infusorien verharren jahrelang in eingetrocknetem Zustande und werden erst durch Feuchtigkeit aus ihrem Todesschlaf erweckt.

Als Anpassungen an ein Luftleben der Wirbeltiere sind die Flügel der Vögel und Fledermäuse die vollkommensten Einrichtungen. Bei den wirbellosen Insekten werden diese eigentlichen Flügel durch Hautfalten ersetzt, die auf der Rückenseite der vorderen Brustribe angebracht sind, dagegen kann die zwischen die Extremitäten seitlich hineingewachsene und verbreiterte Körperhaut des Flattermaki (*Galeopithecus*), der Flugeichhörnchen (*Pteromys*) und der fliegenden Eidechsenarten (*Draco*) nur als unvollkommenes, fallschirmartig wirkendes Flugorgan betrachtet werden.

Eine ebenso interessante wie lehrreiche Art der Akkommodation zeigt sich in allen den Fällen, wo das Tier durch äußere elementare Vorgänge genötigt wurde, sein bisheriges

Lebensmedium entweder ganz oder doch wenigstens teilweise aufzugeben, wodurch eine völlige Neuschöpfung gewisser Organe geboten war. Derartige Beispiele sind namentlich vom phylogenetischen Standpunkte aus hochwichtig, indem sie uns den Weg zeigen, den die natürliche Schöpfung in den entsprechend frühen Erdkrustenbildungsepochen eingeschlagen hatte, um eine schon vorhandene Tierstammform allmählich in eine solche von höherer Ausbildung überzuführen.

In diesem interessanten Übergangsstadium befinden sich gegenwärtig nur noch wenige Typen, die aber immerhin genügen, um den stammesgeschichtlich bedeutsamen Vorgang zu illustrieren.

Alle dauernd im Wasser lebenden und atmenden Tiere besitzen statt der Lunge, welche den luftatmenden Organismen eigentümlich ist, ein Organ, Kiemen genannt, welche den in Wasser reichlicher als in der Luft gelöst enthaltenen Sauerstoff vermittels des Blutes aufnehmen und den Körpergeweben zuführen.

In den Amphibien besitzen wir nun eine Stammform, die heute noch Gattungen erzeugt, welche in denkbar kürzester Zeit völlige Anpassung an ein dem bisherigen gerade entgegengesetztes Lebenselement, die den allmählichen Übergang von im Wasser lebenden zu Luft atmenden Tieren zeigen.

Unsere Frösche entschlüpfen den Eiern als Kiemen tragende, geschwänzte Lurche, Kaulquappen genannt, und leben in der Jugend nur im Wasser. Späterhin gehen der Ruderschwanz und die Kiemen verloren, der ausgewachsene Frosch hat sich in ein durch Lunge atmendes Landtier umgewandelt.

Nun kennt man aber auch Froscharten, welche, der immer mehr zunehmenden Trockenheit ihres Wohnortes Rechnung tragend, dieses Zwischenstadium der Quappe überspringen, weil es den einmal vorhandenen, äußeren Lebensbedingungen nicht mehr entspricht; bei diesen entschlüpfen die bereits fertig ausgebildeten Fröschlein den Eihüllen, sie sind dem Landleben auch schon im Jugendalter angepaßt.



Die durch Luftkanäle, sogenannte Tracheen, atmenden Wasserkerbtiere führen einen Vorrat von Luft im Wasser bei sich, den sie unter den dicht schließenden Hautflügeln (*Dyticus* beispielsweise) bergen, oder auch als eine den Körper rings umgebende Luftblase mit sich herumtragen (*Argyroneta*). Anders wirken jedoch die Tracheenkiemen der Wasserinsekten, welche ein Atmen durch Aufnahme des in Wasser gelösten Luftsauerstoffes gestatten, also den echten Froschkieimen gleichzustellen sind. (Ephemeren-Larven).

Die Geschlechter der Robben und Wale sind Beispiele einer nachträglichen Anpassung an das Wasserleben, denn ihre Lungen deuten darauf hin, daß diese Geschlechter ehemals Landtiere waren.

Da aber die Wale heute ausschließlich auf das Wasser angewiesen sind, müssen wir, die Wirkung des Anpassungsgesetzes im voraus annehmend, erwarten, daß auch die Atmungsorgane dieser Tiere entsprechend umgeformt sind, was sich in Wirklichkeit auch so verhält. Denn außer einer riesig großen Lunge als Luftbehälter besitzen die Walfische noch starke Ausbuchtungen an der Hohlvene, wodurch es ihnen ermöglicht wird, das rückfließende Venenblut einstweilen aufzuspeichern, bis sie es mit erneutem Atemholen wieder der Lunge zuzutreiben gezwungen sind. Diese Einrichtung befähigt die ungeheuren Fische Säuger, nahezu eine Stunde lang unter Wasser auszuhalten.

Überall in der Natur treffen wir die Art der Anpassung, welche HÄCKEL die „gleichfarbige Zuchtwahl“ nennt (*Selectio concolor*). In der Tat ist das natürliche Bestreben, die einzelnen Spezies vor Ausrottung durch die unzähligen Feinde zu schützen, ein stark ausgeprägtes, und äußert sich darin, daß Tiere, welche dem Verfolgtwerden durch andere häufig ausgesetzt sind, durch Naturauslese ein Gewand erhielten, das der natürlichen Farbe ihres Wohngebiets täuschend ähnlich ist. Diese sympathische Färbung dehnt sich auf alle Klassen der Tierwelt aus, bei den Vögeln selbst auf die Eier. Denn in Fällen, wo diese längere Zeit über an einem freien, leicht zugänglichen Orte unbedeckt liegen bleiben, ist der einzige für sie vorteil-

hafte Schutz der, daß sie Übereinstimmung in der Farbe zeigen mit der Unterlage, worauf das einfache, offene Nest angelegt ist.

So besitzen die nicht einmal in ein Nest, sondern nur offen auf dem Ufersand hingelegten Eier des Strandläufers eine mit dem Farbentone des Sandes so ganz harmonische Färbung, daß ein Spaziergänger sie unbemerkt zertreten kann. Eier solcher Vögel dagegen, welche im Unterholze verborgen oder in Höhlungen der Bäume ihren Nistplatz aufzuschlagen pflegen, behalten ihre helle Farbe bei; Eulen und Spechte produzieren immer ein einfarbig weißes Gelege.

Man hat sich lange Zeit vergeblich bemüht, die Herkunft unserer gewöhnlichen, schwarzbehaarten Hausratte (*Mus rattus*) ausfindig zu machen, die nicht in Europa einheimisch sein konnte, da Griechen sowohl wie Römer ihrer nirgendwo Erwähnung tun, und erst im 12. Jahrhundert durch ALBERTUS MAGNUS Nachricht von ihr zu uns gelangt ist. Heute weiß man mit Hilfe der vergleichenden Anatomie, daß unsere Hausratte identisch ist mit der in Ägypten heimischen, braunen *Mus alexandrinus*, diese also etwa zur Zeit der ersten Kreuzzüge aus dem Pharaonenlande bei uns eingeschleppt worden sein muß.

Und wer gibt nun Aufschluß über die rätselhafte Umwandlung des ursprünglich braunen Haarkleides in ein schwarzes? Das Akkommodationsgesetz im Vereine mit dem Gesetz der Naturauslese! Im Augenblicke, da die ägyptische Ratte in die häuserreichen, luft- und lichtarmen europäischen Städte des Mittelalters versetzt worden war, erwies sich ihr der Farbe der heimatlichen Felder und Einöden angepaßter Pelz für ihre derzeitige Existenz, und somit zur Erhaltung der Art, als nachteilig. Sofort setzte auch die Tendenz, solche Individuen, welche den augenblicklich herrschenden Lebensbedingungen minder gut sich anzupassen vermochten, auszumerzen, mit ihrer Tätigkeit ein. Alle die heller gefärbten Exemplare, welche bei dem in den enge zusammengedrängten Gebäulichkeiten überall vorherrschenden Zwielfichte von Katzen und Menschen leichter bemerkt werden konnten, wurden ausgerottet, die dunkleren

blieben dagegen erhalten und hatten, bei fortgesetzter Vererbung der einmal erworbenen günstigen Eigenschaften und der immer weiter wirkenden natürlichen Zuchtwahl, sich zu einer scheinbar vollkommen neuen Art herausgebildet. Und dieser Vorgang steht keineswegs vereinzelt da. Ein ihm völlig analoger, der schon etwa vor 170 Jahren begonnen hat, spielt sich heute noch unter unseren Augen ab.

Die rotbraun gefärbte asiatische Wanderratte, welche im ersten Drittel des 18. Jahrhunderts über Rußland hinweg zu uns gelangte und nun schon überall in den westlichsten Teilen Europas angetroffen werden kann, wo sie die kleinere und schwächere *Mus rattus* verdrängt, wird heute schon häufig als dunkel gefärbte Varietät beobachtet, und nur wenige Jahrhunderte werden darüber hinzugehen brauchen, bis auch die Wanderratte, genau denselben veränderten Lebensbedingungen der Städte unterworfen wie ehemals die *Mus alexandrinus*, zu einer schwarz gefärbten Hausratte wird umgewandelt sein. Wo wir auch hinblicken, überall können wir das Bestreben (s. v. v.) der Natur wahrnehmen, schwache Geschöpfe mit dunklerem, einfach gefärbtem Äußeren auszustatten, um sie möglichst wenig von ihrer Umgebung abstechen zu lassen und so dem Späherauge des lauernden Feindes eher zu entziehen. Denn der Habicht stößt jeweils zunächst auf die weißen oder hellen Tauben, und die in Wäldern wild lebende, stammverwandte Holztaube ist allermeist durch ihr dem gedeckten Grau der Waldbäume entsprechendes Federkleid vor Nachstellungen gesichert.

Bei alledem lasse man sich aber in seinem Urteil ja nicht durch die eingefleischte, teleologische Anschauung irreführen, welche da annimmt, daß alle diese Schutzfärbungen absichtlich von einer in der Natur anders als rein stofflich wirkenden, womöglich auch noch personifizierten Kraft von Uranfang an gerade nur den schwächeren Lebewesen und nur als Schutzmittel verliehen sei. Das Unhaltbare dieser Annahme, sofern sie nicht schon von vornherein dem Wesen der Materie und deren Äußerungsvermögen widerspräche, erhellt zur Genüge aus einer Anzahl unbestreitbarer Tatsachen in der Schöpfung, die nur durch eine auf rein mate-

rieller Grundlage aufgebaute Naturauslese gedeutet werden können.

Bekannt ist die sympathische Färbung aller Tiere, welche jahraus, jahrein die sandigen Steppen oder die eigentliche Wüste bevölkern. Mit dem fahlen Gelbgrau der Sahara ist die ganze ihr eigentümliche Fauna gezeichnet. Aber nicht nur die Vögel, Reptilien, Hasen, Antilopen, das Kamel und der Schakal tragen, wenigstens auf dem Rücken, diese monotone Grundfarbe, sondern auch der Löwe. Von dem weissen Grundtone der Polareiswüste muß jedes Tier sich abheben, das nur um eine Schattierung dunkler gefärbt ist als der ewige Schnee, auf dem es lebt. Vögel, Hasen, Lemminge, Marder und Füchse besitzen hier alle, wenigstens im Winter, weisse Färbung, allein weifs gefärbt ist auch der Eisbär.

Nun wird doch niemand ernstlich behaupten wollen, der aufserhalb der Stoffwelt schwebende Naturgeist habe durch ein unserem menschlichem Witze nicht zugängliches Verfahren zielbewusst die sympathische Färbung zum Schutze der physisch schwächeren Individuen eingeführt, wenn er diesen gleichen Vorzug auch den stärksten Raubtieren der Erde, hier dem Polarbären und dort dem Löwen verleiht.

Und wenn der metaphysisch gedachte Naturgeist dem furchtbaren Königstiger ein Haarkleid zukommen läßt, welches in der Zeichnung sogar die querliegenden Bambusrohre seines Dschungle-Gebüsches täuschend ähnlich wiedergibt, daß die ahnungslosen Beutetiere durch die Vorsehung geradezu in eine Falle gelockt werden; wo bleibt da die gerühmte Zweckmäßigkeit zum Schutze der Schwachen?

Zur Deutung derartiger Widersprüche gibt es vernünftigerweise keinen anderen Ausweg als eben die natürliche Zuchtwahl. Ein dunkel gefärbter Löwe oder ein schwarzer Polarbär wäre nicht imstande gewesen, dauernd seine Art zu erhalten, denn jedes Lebewesen mußte den von dem hellen Untergrunde deutlich sich abhebenden Feind schon von weitem bemerken und konnte so rechtzeitig fliehen.

Woher aber sollten in diesem Falle der Löwe und der Eisbär ihre Nahrung hernehmen?

Von dieser Frage ausgehend, zeigt uns die Naturauslese den einzig richtigen Weg.

Die Individuen hellerer Färbung waren in der Wüste eher imstande, sich an ihre Beute heranzuschleichen, infolgedessen waren sie besser genährt und stärker als die dunkel gefärbten Exemplare derselben Art. Die helleren, also stärkeren Männchen merzten danach im Kampfe um das Weibchen die dunkleren, also schwächeren Rivalen aus und dem Vererbungsgesetze zufolge gewannen die helleren Varietäten immermehr die Oberhand, bis der Grad von Vollkommenheit in der gleichfarbigen Zuchtwahl erreicht war, welcher die Spezieserhaltung sicherte.

Das Zuchtwahlgesetz findet sich aber in der Natur selbst in den Fällen bestätigt, wo die Lebensbedingungen für beide Geschlechter ein und derselben Tierart verschiedene sind. Die männliche Schwarzamsel trägt ein auffallend schwarzes, glänzendes Gefieder und einen lebhaft gelb gefärbten Schnabel, während das Weibchen nur ganz unscheinbar mattgraubraun gefiedert und sein Schnabel homochrom ist. Dieser Ausstattungsunterschied, der besonders in die Augen leuchtend auch bei den Fasanenarten und den Haushühnern zur Geltung kommt, ist gleichfalls das Resultat natürlicher Auslese.

Die mit dem Brutgeschäft ausschließlich betrauten Weibchen der genannten Vogelgattungen haben, auf einem exponierten Neste sitzend, keinen anderen Schutz gegen rings umher drohende Feinde als eben die durch Zuchtwahl erworbene sympathische Färbung, und in den vereinzelt Fällen, wo diese bei beiden Geschlechtern annähernd die gleiche ist, teilen sich auch die Gatten in das Bebrüten der Eier, wie dies von dem Morasthuhn, dem Feldhuhn und einigen anderen Vögeln bekannt ist, ja man weiß von einigen Vögeln, z. B. dem grauen Wassertreter (*Phalaropus cinereus*), daß das Männchen ganz allein das Brutgeschäft besorgt; in diesen Fällen ist das Weibchen das lebhafter gefärbte Individuum.

Eine wunderbare Art der Anpassung zeigen manche an den Seiten und am Bauche prachtvoll in den Regenbogenfarben schillernde Fische der südlichen Meere. Man hatte sich wegen dieser auffallenden Erscheinung lange vergeblich den Kopf zerbrochen, bis wieder die natürliche Zuchtwahl und die von dieser nach einer ganz bestimmten Richtung hingeleitete Akkommodationstätigkeit zu einer Lösung des Rätsels führte.

Betrachtet man die von den Sonnenstrahlen getroffene Meeresfläche von unten nach oben, so sieht man an der Grenzfläche der beiden divergierenden Medien das Sonnenlicht gebrochen und in die einzelnen Farben des Spektrums zerlegt. Ein Fisch nun, der, von unten gesehen, das Farbenspiel der Meeresoberfläche nachzuahmen vermag, bleibt vor den Blicken von in größeren Tiefen schwimmenden Feinden verborgen und entgeht so vielfach der Verfolgung.

Eine gleich wunderbare und natürlich in ganz demselben Sinne wirksame Anpassung an die Farbe und die Durchsichtigkeit des von ihm bewohnten Mediums zeigen die unendlich vielen Formen von Meeresbewohnern, welche man unter dem Sammelnamen der Glastiere zusammenfaßt. Es sind dies die verschiedenartigsten Vertreter aus den Gruppen der Quallen, Mollusken und Tunicaten und noch zahlreicher anderer Wirbelloser, welchen allen die wasserhelle Durchsichtigkeit der Körpermasse gemeinsam ist, mit Hilfe derer sie in ihrem wehrlosen Zustande vor gänzlicher Vernichtung bewahrt werden können. Diesem Sichanpassen an den allgemeinen Farbengrundton des Wohngebietes steht wieder eine ganz spezielle Art der Anpassung gegenüber, welche sich nicht mehr bloß darauf beschränkt, durch Annahme einer harmonischen Färbung ein Gesehenwerden möglichst zu verhüten, sondern welche bis ins einzelne genau Gestalt, Zeichnung und Stellung irgend eines Gegenstandes in der Natur nachahmt und so die vollendetste Täuschung zustande bringt.

KIESEWETTER und andere Forscher haben auf den Tamarisken Südspaniens eine reiche Insektenwelt angetroffen, besonders verschiedene Rüsselkäfer (*Coniatus nanophyes*), welche an Form und Farbe ganz auffallend

treu den Blatt- und Blütenbestand ihrer Futterpflanze imitieren.

Weitaus die wertvollsten Belege aber für diese spezielle Anpassung wurden von den beiden englischen Naturkundigen, von WALLACE und BATES beigebracht, von denen der erstere zu den besten Kennern der Fauna des ostindischen Archipels gehört, während der letztere auf seiner elfjährigen Reise im Gebiete des Amazonenstromes speziell als Entomologe reiche Erfahrung gesammelt hat.

Beide Forscher bezeichnen das Bestreben mancher Tiere, sich ganz besonderen Gegenständen in der Natur anzupassen, namentlich aber die speziellen Fälle, wo eine Tierspezies Eigentümlichkeiten an Körperbau und Farbenanordnung einer anderen Tierart von ganz verschiedener Gattung oder Familie nachahmt, von welcher Täuschung irgend ein Vorteil zu erwarten ist, mit dem Ausdrücke „Mimicry“, was im Deutschen vielleicht am passendsten mit dem Worte „Maskierung oder Verkleidung“ wiedergegeben wird.

Nach ihrer Aussage gibt es in den von ihnen besuchten Landstrichen kleine Käferarten, welche Vogel und Raupenauswürfen so täuschend ähnlich sehen, daß man beim Sammeln unwillkürlich die Hand zurückzieht. Ein anderes Kerbtier soll wie ein halbkugeliger, perlglänzender Tropfen an den Blättern hängen.

Ich selbst sah auf Java häufig Schmetterlinge (*Kallima*), welche während des Fluges ganz auffällig in der Landschaft sichtbar waren, die aber plötzlich auf ganz rätselhafte Weise verschwinden konnten. Es kostete viele Mühe, Zeit und Geduld, bis es mir endlich gelang, der Sache auf den Grund zu kommen.

Den fliegenden Faltern nachfolgend, suchte ich möglichst lange ein und dasselbe Individuum in dem Auge zu behalten. Dies war besonders dadurch erschwert, daß ich meine Beobachtungen in einer Kaffeepflanzung machen mußte, deren in regelrechten Reihen verteilten und über Manneshöhe reichenden Bäume mir einen Gesamtüberblick versagten. Wohl viele Dutzendmale rannte ich quer durch die Reihen, sobald wieder einer der Schmetterlinge in

Augenhöhe kam und auf dem glänzend dunklen Untergrunde des Blattgrüns sichtbar wurde, immer angestrengt nach der Stelle spähend, wo das einmal fixierte Individuum meinen Blicken entschwand. Die hierdurch ungefähr angedeutete Richtung führte mich vor einen halb ausgewachsenen Kaffeebaum, der, wie das in einer Pflanzung nicht selten geschieht, durch Wurzelfrass oder irgend welche andere Störung abgestanden war, sodafs seine Blätter braun und steif von den abgedörrten Zweigen herabhangen.

Da es nun Regel ist, abgestorbene Bäume alsbald durch frische zu ersetzen, machte ich mich daran, ihn herauszuziehen. Im Augenblicke jedoch, da meine Hände das etwa armsdicke Stämmchen umfassten, flog eine ganze Menge der verfolgten Falter von den trockenen Zweigen des Bäumchens in die Höhe, auf welchen diese sich inzwischen niedergelassen hatten.

Diese Kallimas besitzen nur auf der Oberseite der Flügel lebhaft bunte Färbung, während die Unterseite derselben eintönig graubraun koloriert erscheint. Aber nicht nur in der Farbe sehen diese Flügel, wenn sie beim Aufsitzen des Falters zusammengeklappt sind, einem welken Blatte ähnlich, sondern namentlich auch in der Aderung und der ganzen Form, welche letztere soweit bis in Einzelheiten treu nachgeahmt ist, dafs durch die kleinen Flügelenden, welche sich an den Zweig anlegen, sogar ein Blattstiel vorgetäuscht wird.

Allgemein bekannt sind auch die Anpassungsformen des „wandelnden Blattes“ und der „lebenden Zweige“.

Es sind das überall auf den ostindischen Inseln anzutreffende Heuschreckenarten, von welchen die erstere, das wandelnde Blatt, der Gattung *Phyllium* angehört und nicht nur die grüne Farbe und die Aderung des frischen Blattes besitzt, sondern sämtliche Körperteile so merkwürdig in die Breite ausgebildet hat, dafs die Täuschung nur um so vollkommener erscheint.

Die wandelnden oder lebenden Zweige, Gespensterheuschrecken (*Phasmidae*) sind oft fußlange und fingerdicke rundliche, graue Individuen mit rauher Außenhaut. Kopf und Gliedmaßen, die letzteren unsymmetrisch ausgestreckt,



sind so angeordnet, daß die Ähnlichkeit mit einem abgestorbenen Zweige geradezu frappierend wirkt, und selbst das schärfste Auge, wenn das Tier bewegungslos im Grase sitzt oder an den Ästen der Bäume hängt, getäuscht werden muß.

Unter Mimicry im engeren Sinne verstehen die oben genannten Gelehrten das Kopieren des äußeren Habitus einer Tierart durch eine Spezies ganz anderer Gattung, was natürlich für das kopierende Individuum irgend welche Vorteile haben muß.

Man trifft auf den großen Sunda-Inseln ziemlich häufig eine der *Cobra* verwandte Giftschlange an, die bisweilen sogar in die Häuser eindringt und durch eine sehr charakteristische Zeichnung, welche kreuzweise bald in helle, bald in dunkle Bänder ausläuft, auffällt. Diese Schlange ist wegen ihres gar nicht seltenen Vorkommens und ihrer geringen Scheu von den Eingeborenen sehr gefürchtet und hat unter ihnen auch schon manches Unheil angerichtet. Aus eben demselben Grunde ist nun auch anzunehmen, daß kleinere Raubtiere und Raubvögel dieses durch seine auffallende Körperzeichnung leicht kenntliche, gefährliche Reptil meiden.

Nun teilt aber eine ganz harmlose, ungiftige Natterart mit dieser *Cobra* dieselben Wohnplätze, und diese ungefährliche Schlange ist an Farbe und Hautzeichnung der giftigen so täuschend ähnlich, daß ein gutes Kennerauge und sachkundiges Vergleichen erforderlich sind, um beide mit Erfolg auseinanderhalten zu können. Die von vielen Feinden verfolgte harmlose Natter hat im Kampfe ums Dasein durch Sichanpassen an die *Cobra*-Zeichnung, die sie gewissermaßen als Schutzfärbung benützte, ihre Art erhalten.

Ganz analog diesem Beispiele von Maskierung sind die vielen Fälle, wo gewisse Fliegenarten die mit einem Giftstachel versehenen Hymenopteren, also Bienen oder Wespen, imitieren. Viele dieser Pseudohymenopteren benützen aber ihre einmal erworbenen Schutzmittel auch dazu, sich unauffälliger an ihre Beute heranzumachen, wie dies die sympathisch gefärbten Raubtiere tun, und zur ungestörten Eierablage.

Lange Zeit war den Naturforschern rätselhaft, warum die in Südamerika heimischen Helikoniden, eine grell gefärbte und, trotz außergewöhnlich großer Flügel, nur langsam sich fortbewegende, artenreiche Schmetterlingsfamilie, im Vergleich zu anderen Sippengeossen, so gar zahlreich auftreten. Nie hatte man von den vielen Insekten fressenden Vögeln jener Tropengegenden einen beobachtet, der nach einer Helikonide schnappte, auch fand man niemals Flügel derselben, welche, wie von anderen Lepidopteren, als Reste von Vogel Mahlzeiten da und dort zerstreut umher gelegen hätten.

Man vermutete deshalb nicht ohne Grund, daß die Helikoniden irgend ein Schutzmittel besäßen, dem sie ihre Nichtbeachtung durch Feinde zu danken hätten. In der Tat fand WALLACE beim Zerdrücken einer Helikonide, daß diese einen gelben, ätzenden und widerlich riechenden Saft enthielt, der sich nur schwer durch Waschen von den Fingern entfernen ließ, und welcher zur Genüge aufklärte, warum diese Schmetterlinge vor Nachstellung durch Vögel sicher waren.

Nun gibt es in denselben Gegenden, namentlich aber in Brasilien, auch zahlreiche Weißlinge (*Pieridae*), und von diesen haben nun wieder einige Arten Flügel und Körpergröße, kurz den ganzen Habitus der Helikoniden so getreulich kopiert, daß es auch hier schwer fällt, ohne anatomische Unterscheidungsmerkmale die richtige Wahl zu treffen. Also auch in diesem Falle weitgehende Anpassung von an sich schutzlosen Formen an solche, die durch ein natürliches Schutzmittel ihre Art leicht zu erhalten vermögen.

Die hier angeführten Belege für ein mechanisches Wirken der Schöpfungstendenz nach bestimmten, dem Menschengeiste verständlichen Grundgesetzen, worauf DARWIN'S Lehre gründet, betragen nur einen verschwindend kleinen Bruchteil der seit DARWIN in der Natur bisher angetroffenen und wurden gegeben, um die verschiedenen Arten der Anpassung zu illustrieren. Jedenfalls genügen sie, um zu zeigen, wie viel näher man heutzutage dem wahren Stand der Dinge in der Schöpfung gerückt ist als zuvor mit der alten teleologischen

Weltanschauung. Denn letztere ist und bleibt immer nur eine bloße Annahme, die nicht einmal über die widersprechendsten Dinge in der Natur Auskunft zu geben vermag, die DARWIN'sche Lehre dagegen ist, wenn auch noch keine in allen Einzelheiten klar bewiesene und vor unseren Augen aufgerollte Tatsache, doch wenigstens eine Erklärung, die mit keinem Faktum in der Natur in unlösbaren Konflikt gerät.

Freilich, es war ein böser Streich, den man da mit dieser Lehre so unversehens der menschlichen Eitelkeit spielte, indem man das ganze, verwöhnte Genus *Homo* so mir nichts dir nichts aus seinem bisherigen, geozentrischen Mittelpunkte heraushob, es genetisch dem Tiere gleichstellte.

Vor Zeiten, da ein KOPERNIKUS den Kosmos der Alten dadurch auf den Kopf stellte, daß er die Erde sich um die Sonne drehen liefs, konnte solcher Frevel noch an dem betreffenden Übeltäter gerächt werden, und der in minder vorurteilsfreier Luft wie sein großer Vorgänger atmende GALILEI hat es auf der Folter büßen müssen, daß er dieser Ketzerlehre anhing und die Erde, das vermeintliche Schofskind der Schöpfung, zu einem handvoll Weltkörper, verglichen mit der Sonne degradierte.

Heute gelten derartige sonderbare Methoden, Meinungsverschiedenheiten aus dem Wege zu räumen, für veraltet und inhuman, und man begnügt sich mit harmloseren Mitteln, um durch ihr Wissen unbequem werdende Leute unschädlich zu machen.

Aber gerade deshalb, weil die langsam das Dunkel des Mittelalters verscheuchende Wissenschaft ehemals die Menschheit um die vermeintliche kosmische Sonderstellung ihres Planeten gebracht hat, klammerte sie sich um so fester an ihre bisher gerne geglaubte Sonderstellung den übrigen Mitbewohnern der Erde gegenüber an, und eben das Rütteln selbst an diesem heiligsten Wahne war es, was die ganze gebildete Welt seinerzeit so in Aufruhr versetzte, sie vorzeitig den Bannfluch über DARWIN's Lehre aussprechen liefs.

Und doch kann bei sachlicher, vorurteilsfreier Prüfung keinen Augenblick Zweifel darüber herrschen, welcher Mensch

in den Augen eines Denkenden mehr gewinnt, mehr gewinnen muß, der nach der mosaïschen Schöpfungsgeschichte entstanden Gedachte oder der DARWIN'sche Entwicklungsmensch.

Jener, ursprünglich als Ebenbild Gottes geschaffen, muß wenn er aufrichtig sein will, sich notgedrungen für ein heruntergekommenes Geschöpf halten, weil er der Nachkomme ist von jenem Adam, der schon vor vielen tausend Jahren um seiner Sünde willen aus dem Paradiese gejagt wurde und diese Sünde auf seine Kindeskinde durch Vererbung übertragen hat.

Der adamitische Mensch tritt also, obgleich im Grunde genommen ganz schuldlos, doch von vornherein mit dem Bösen erblich belastet in die Schöpfung ein, und diese seine Vorausbestimmung zur Sünde muß naturgemäÙ all sein Ringen um das Gute und Vollkommene hemmen. An dem bloßen Gedanken, daß das Höchste ihm unerreichbar bleibe, reibt sich seine schönste Kraft lahm, Furcht vor Strafe und Aussicht auf Belohnung nach dem Tode bestimmen, ganz wie bei einem Kinde, sein Handeln im diesseitigen Leben.

Dieser dagegen, der DARWIN'sche Mensch, weiß zwar, daß er von keinem anderen Stoffe genommen wurde als alle übrigen Wesen des Erdballs, und daß er, wie alle Tiere, aus einer einfachen Zelle, dem Ei, entsprossen ist; er weiß aber auch, daß er im Laufe der ihm zur völligen Entwicklung dargebotenen Zeit sich weit über das Tier erhoben und im Kampfe mit der Natur und deren aufreibenden Kräften sich Organe erworben hat, die ihm zu seiner hohen Stellung in dieser verhelfen und ihm unbeschränkte Aussicht auf immer gröÙere Vollkommenheit in alle Zukunft gewährleisten.

Ihn, den Entwicklungsmenschen, erfüllt dauernd das erhebende Bewußtsein, aus kleinen Anfängen sich zum Herrn der Schöpfung emporgerungen zu haben, während der biblische Mensch sich mit der zweifelhaften Ehre abfinden muß, einem heruntergekommenen Geschlechte anzugehören.

## Fauna Hercynica. Batrachia.

Scrpsit

Erwin Schulze.

### Praefatio.

Territorium huius faunae hercynicae terminatum est lineis  $\frac{52^{\circ} 30'}{51^{\circ}}$  et  $26^{\circ} 30' | 30^{\circ} 30'$  (a Ferro).

Territorium omne divisum est in partes quinque, quae sunt:

**V** regio visurgica: terra montuosa a fluvio Leine occidentalis;

**S** regio subhercynica: terra collinosa ab Hercynia occidentalis et septentrionalis et orientalis, inter Hercyniam et planitiem germanicam septentrionalem sita, versus W fluvio Leine terminata;

**C** regio campestris: planitiei germanicae septentrionalis ora meridionalis;

**H** regio hercynica: Hercynia saltus, constans petris graniticis siluricis devonicis culmicis;

**T** regio thuringica: terra a fluvio hercynico Oder, saltu Hercynia et alveo mansfeldico meridionalis, a regione visurgica fluviis Ulfe et Sontra, ferrovia Niederhone-Eichenberg et fluvio Leine terminata.

Natura territorii singulatim descripta est tabulis geologicis (1 : 25 000) borussica et saxonica (Geologische Spezialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten, Berlin, seit 1870; Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Leipzig, seit 1872); in uno conspectu posita est in R. Lepsius tabula geologica Germaniae (R. Lepsius: Geologische Karte des Deutschen Reichs, 1 : 500 000, Gotha, Perthes. Sect.: 13 Hannover, 14 Berlin, 18 Frankfurt a. M., 19 Dresden).

! significat animal in loco indicato a me ipso esse observatum. Alienis observationibus et auctor et locus litterarius adscriptus est. Indicia haud satis certa aut manifeste falsa praetermissa sunt.

Ne certa dubiis misceantur, in enarranda distributione RANAE *viridis* et *ridibundae* ii loci, ubi ideo quod specimina non capta sunt species certo determinari nequiebat, et qui ulteriore investigatione aut confirmandi aut corrigendi sunt, littera (d) notantur. Apud ALYTEM *obstetricantem* ei tantum loci nominantur, ubi animalia matura aut larvae visa sunt; illi autem ubi animal auditum quidem sed non visum est, ut parum certi omittuntur.

Scripsi hunc libellum eo potissimum consilio ut novi observatores, videntes quantum absit ut batrachiorum in territorio nostro distributio perfecte atque absolute innotuerit, ad explendam territorii explorationem incitentur.

Ballenstedt, 1904 sep. 22.

E. Schulze.

## Apparatus litterarius.

1762. **Zückert J. F.**: Naturgeschichte des Ober-Harzes. Berlin. 8<sup>o</sup>. (p. 280: *SALAMANDRA hercynica*.)

1784. **Goeze J. A. E.**: Beobachtungen über die in der Stubenwärme aus den Eiern erzeugten Frösche. Naturforscher, Halle, 1784 n. 20 p. 106—130.

1789. **Merrem Bl.**: Verzeichnis der rotblütigen Tiere in den Gegenden von Göttingen und Duisburg. Schr. G. Ntf. Fr. Berl. v. 9 p. 187—196 t. 6. (p. 194 t. 6: *LACERTA gyrynooides* = *TRITON alpestris*.)

1790. **Stübner J. C.**: Denkwürdigkeiten des Fürstentums Blankenburg und Stiftsamts Walkenried. 2. Teil, welcher die Naturgeschichte des Landes enthält. Wernigerode. 8<sup>o</sup>. (p. 126: Frösche, Kröten, Salamander.)

1807. **Ballenstedt**: Über die in Steinen gefundenen lebendigen Kröten. Braunsch. Mag. 1807 n. 47. 48 p. 745—766.

1810. **Ludwig C. F.**: Initia faunae saxonicae. Lipsiae. (fasc. 1 p. 12: Amphibia.)

1822. **Meyer G. F. W.**: Beiträge zur chorographischen Kenntnis des Flußgebietes der Innerste. Göttingen. 8<sup>o</sup>. (v. 1 p. 281: an der Innerste *RANA esculenta* und *temporaria*.)

1825. **Zenker J. C.**: Batrachomyologia, myologiam ranarum thuringicarum exhibens. Cum 2 t. Jenae. 4<sup>o</sup>.

1827. **Funk A. F.**: De salamandrae terrestri vita evolutione formatione. Cum 3 t. col. Berolini. 2<sup>o</sup>.

1828. **Siebold C.**: De salamandris et tritonibus. Cum 1 t. Berolini. 4<sup>o</sup>.

1829. **Gravenhorst**: Deliciae Musei Vratislaviensis.

1834. **Zimmermann C.**: Das Harzgebirge in besonderer Beziehung auf Natur- und Gewerbskunde geschildert. 2 Teile. Darmstadt. 8<sup>o</sup>. (v. 1 p. 230 Amphibien.)

1839. **Blasius**: 'über *BOMBINATOR brevipes* Keys. et Blas., eine neue, bei Goslar und anderwärts am Harze vorkommende Feuerkröte; Andeutungen über einen neuen, jedoch nur einmal am Ilsensteine gefangenen Frosch'. Vs. N. V. Harz.

Blankenburg 1839, Aug. 7. | 1842 Ber. N. V. Harz. 1841/2. | 1856 Ber. N. V. Harz. 1840/1—1845/6, 2. Aufl., p. 16 n. 13. 14.

1841. **Blasius J. H.**: Über *BOMBINATOR brevipes*. Ber. 19. Vs. D. Ntf. Braunsch. 1841, p. 81.

1841. **Rimrod**: Säugetiere, Vögel und Amphibien in der Grafschaft Mansfeld und dem Ober-Herzogtum Anhalt-Bernburg. Ber. N. V. Harz. 1840/1. | 1856 Ber. N. V. Harz. 1840/1—1845/6, 2. Aufl., p. 8—12. (3. Amphibien, p. 11—12).

1842. **Rimrod**: Nachtrag zu dem Verzeichnisse der Säugetiere, Vögel und Amphibien in der Grafschaft Mansfeld und dem Ober-Herzogtum Anhalt-Bernburg. Ber. N. V. Harz. 1841/2. | 1856 Ber. N. V. Harz. 1840/1—1845/6, 2. Aufl., p. 19. (Verzeichnis der Amphibien und Reptilien des westlichen Harzes von W. Saxesen.)

1846. **Rimrod** ap. Brederlow, Der Harz. Braunschweig. 8<sup>o</sup>. p. 119.

1847. **Steenstrup J.**: Über *RANA oxyrrhinus* und *platyrhinus*. Ber. 24. Vs. D. Ntf. Kiel 1846, p. 131—139. (R. o. bei Leipzig.)

1863. **Giebel**: Feuersalamander in 2 Ex. in einem Keller in Halle. Z. N. v. 21 p. 118.

1866. **Reibisch T.**: Übersicht über die sächsischen Reptilien und Amphibien. SB. Isis Dresd. 1866, p. 113—115.

1872. **Nehrkorn**: Über die Fauna, speziell über Säugetiere, Vögel und Amphibien, von Riddagshausen. Braunsch. Tagebl. 1872, Jan. 15, n. 12, Beilage.

1878. **Lenz A.**: Die Wirbeltiere Kassels. Führer durch Kassel etc., Festschrift dargebracht der 51. Vs. D. Ntf. Kassel 1878, p. 76—80.

1880. **Nehring A.**: Einige Notizen über das Vorkommen von *ALYTES obstetricans*, *PELOBATES fuscus* etc. Zool. Gart. v. 21 p. 298—303.

1880. **Nehring Steinacker Blasius Geitel**: über das Vorkommen von *PELOBATES fuscus* im Braunschweigischen. 1. JB. V. N. Braunsch. 1879/1880, p. 8. 15.

1881. **Geitel H.**: Über die Reptilien und Amphibien der Umgebung von Blankenburg a. H. 2. JB. V. N. Braunsch. 1880/1, p. 71.



1881. **Grotrian H.**: *ALYTES obstetricans* in den Bunt-sandsteinbrüchen bei Stadtoldendorf und Amelunxborn. 2. JB. V. N. Braunschw. 1880/1, p. 72.

1881. **Nehring**: *PELOBATES fuscus* in Hornburg. 2. JB. V. N. Braunschw. 1880/1, p. 28.

1882. **Boulenger G. A.**: Catalogue of the Batrachia salientia in the collection of the British Museum. London. 8°. (p. 39: *RANA esculenta* Hannover; p. 45: *R. temporaria* et *arvalis* Hannover; p. 380: *HYLA arborea* Harz mountains; p. 438: *PELOBATES fuscus* Hannover; p. 447: *BOMBINATOR igneus* Goslar, Hannover.)

1884. **Boulenger G. A.**: On the existence of two kinds of aquatic frogs in north Germany. The Zoologist, 1884 june, p. 229—231.

1885. **Bartels M.**: SB. G. Ntf. Fr. Berl. 1885 n. 1 p. 3. (*SALAMANDRA maculosa* bei Stolberg.)

1885. **Boulenger G. A.**: A description of the german river frog (*RANA esculenta* var. *ridibunda* Pallas). P. Z. S. Lond. 1885, p. 666—671, t. 40.

1887. **Boulenger G. A.**: On two european species of *BOMBINATOR*. P. Z. S. Lond. 1886, p. 499—501, t. 50.

1887. **Nehring A.**: Zur geographischen Verbreitung der Geburtshelferkröte, *ALYTES obstetricans*. Zool. Gart. v. 28 n. 2 p. 61—62.

1887. **Nehring**: Über das Vorkommen von *ALYTES obstetricans* östlich von der Weser. SB. G. Ntf. Fr. Berl. 1887, p. 48—49.

1887. **Wolterstorff W.**: *TRITON palmatus* am Harz. Zool. Anz. v. 10 n. 253 p. 321.

1887. **Wolterstorff**: *TRITON taeniatus* und *palmatus* bei Wippra. Z. N. v. 60 p. 326.

1887. **Wolterstorff**: *RANA esculenta* var. bei Cröllwitz. Z. N. v. 60 p. 333.

1888. **Borcherding F.**: Das Steinhuder Meer. Abh. N. V. Brem. v. 10 p. 362—366.

1888. **Boulenger G. A.**: Sur la synonymie et la distribution géographique des deux sonneurs européens (*BOMBINATOR igneus* et *pachypus*). Bull. S. Z. France v. 13 p. 173—176.

1888. **Haase E.**: Sachsens Amphibien. Abh. Isis Dresd. 1887, p. 57—65.

1888. **Heller K.**: Amphibiologische Notizen. Zool. Gart. v. 29 n. 6 p. 177—181.

1888. **Heller**: Über das Vorkommen von *RANA arvalis* bei Braunschweig. Braunsch. Anz. 1888, Dez. 6, n. 287.

1888. **Riehm**: Larven von *SALAMANDRA maculosa* aus dem Steinbachtale bei Thale. Z. N. v. 61 p. 641.

1888. **Wolterstorff W.**: Vorläufiges Verzeichnis der Reptilien und Amphibien der Provinz Sachsen und der angrenzenden Gebiete nebst einer Anleitung zu ihrer Bestimmung. Z. N. v. 61 p. 1—38.

1888. **Wolterstorff W.**: Über *PELOBATES fuscus* subsp. *insubricus* Corn. (*latifrons* Héron-Royer). Zool. Anz. v. 11 n. 294 p. 672—679.

1889. **Kreff P.**: Die Geburtshelferkröte, *ALYTES obstetricans*, am Harze. Rufs' Isis v. 14 n. 44 p. 345—346.

1890. **Naue H.**: Über Bau und Entwicklung der Kiemen der Froschlarven. Z. N. v. 63 p. 129—176, t. 2/3. (p. 134: Larven von *PELOBATES fuscus* in der Umgebung von Leipzig nicht selten.)

1890. **Nehring A.**: Das Vorkommen der Geburtshelferkröte im Herzogtum Braunschweig. Ntw. Wochenschr. ed. Potonié, v. 5 n. 28 p. 278.

1891. **v. Fritsch**: *ALYTES obstetricans* auf dem Meißner bei Kassel gehört. Corr.-Bl. N. V. Sachs. Thür. Halle 1891, p. 35.

1891. **Petry**: *ALYTES obstetricans* oberhalb Lauterberg und zwischen Krimderode und Niedersachswerfen gehört; *SALAMANDRA maculosa* in dem Wolwedatale des Kyffhäusergebirges. Mitt. V. Erdk. Halle 1891, p. 186.

1891. **Schulze E.**: Fauna saxo-thuringica. Amphibia. Schr. N. V. Harz. Werniger. v. 6 p. 30—50.

1891. **Wolterstorff W.**: Verbreitung der Feuerkröte, *BOMBINATOR igneus*. JB. u. Abh. N. V. Magdeb. 1890, p. 318—320.

1892. **Feist A.**: Verzeichnis der naturgeschichtlichen Sammlung des herzoglichen Realgymnasiums zu Braunschweig. 1. Teil: Die höheren Tiere. Beilage zum Progr.

des herzogl. Realgymn. in Braunschweig. Ostern 1892. (1892. Progr. n. 688.) Braunschweig. 8°. 44 p.

1892. **Schulze E.**: Amphibia europaea enumerat. Editio altera. Lipsiae. 8°. 18 p.

1893. **Schulze E.** u. **Borcherding F.**: Fauna saxonica. Amphibia. Verzeichnis der Lurche des nordwestlichen Deutschlands. Jena. kl. 8°. 47 p.

1893. **Wolterstorff W.**: Die Reptilien und Amphibien der nordwestdeutschen Berglande. Unter Mitwirkung von E. Cruse, W. Henneberg, Klöber, H. Kloos, P. Krefft, J. Sömmering, Fr. Westhoff u. a. bearbeitet. JB. u. Abh. N. V. Magdeb. 1892. 6 u. 242 p. (Auch separat erschienen).

1897/8. **Boulenger G. A.**: The tailless batrachians of Europe. 2 parts. London. 8°. (Ray Soc., for the y. 1896 a. 1897.) 376 p., 24 t.

## Index specierum.

### 1. SALAMANDRIDAE.

#### 1. TRITON

1. *palmatus*
2. *lobatus*
3. *alpestris*
4. *cristatus*

#### 2. SALAMANDRA

1. *maculosa*

### 2. PHRYNIDAE.

#### 1. BUFONINA.

##### 1. BOMBINATOR

1. *brevipes*
2. *igneus*

##### 2. ALYTES

1. *obstetricans*

##### 3. PELOBATES

1. *fuscus*

##### 4. HYLAE

1. *viridis*

##### 5. BUFO

1. *vulgaris*
2. *viridis*
3. *calamita*

#### 2. RANINA.

##### 6. RANA

1. *fusca*
2. *arvalis*
3. *ridibunda*
4. *viridis*.

## BATRACHIA.

Ichthyozoa amphibia nuda pulmonata mandibulata digitata, occipite dicondylo.

### 1. SALAMANDRIDAE.

Maxilla et mandibula dentatae; oculi palpebrati; membra quattuor; cauda persistens; branchiae caducae.

#### 1. TRITON. 1768 Laurenti syn. rept., p. 37.

Ossa maxillaria et pterygoidea separata; arcus fronto-squamosalis osseus aut ligamentosus aut nullus; processus palatini postice prolongati, margine mediali dentigeri; dentium palatinorum series subrectae; ossa parasphenoidea edentula; vertebrae opisthocoelae; lingua lateribus libera, digiti antice 4, postice 5; cauda anceps.

1. *palmatus* rostro oblongo rotundato; arcu fronto-squamosali osseo; cute levi; supra olivaceus atro maculatus; subtus pallidus zona mediana lutescente, immaculatus aut atro maculatus; mas crista dorsuali humili integra subnigra, dorso utrinque plica cutanea marginato, cauda truncata filo terminata, digitis posticis palmatis; femina plica spinali, cauda acuta mucronata limbo inferiore luteo concolori.

SALAMANDRA *palmata* 1799 Schneider hist. amph., v. 1 p. 72. MOLGE *palmata* 1820 Merrem tent. syst. amph. p. 186. | 1882 Boulenger cat. batr. grad. brit. mus., p. 16. TRITON *palmatus* 1838 Tschudi syst. batr., p. 95. *T. helveticus* 1867 Leydig, Arch. Ntg., p. 222.

In lacunis stagnis lacubus.

V Hameln: in den Tümpeln in der Nähe des Forsthauses Finkenborn, cum *T. alpestri* et BOMBINATORE *brevipedis*: W. Henneberg 1893 W. 184. Eschershausen: im Angerteiche, cum *T. lobato alpestri cristato*, 1893: E. Cruse 1893 W. 180; in einem Erlensumpfe am Westabhange der Homburger Berge 1893: E. Cruse 1893 W. 180; in fast allen Waldsümpfen im Vogler und Hilse, auch im Grünenplaner

Teiche, 1893: E. Cruse 1893 W. 181. Münden: am Kattenbühl: Metzger 1893 W. 164.

**S** Goslar: zwischen Oker und Goslar in sumpfigen Pfützen, cum *T. lobato et alpestri*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65.

**H** Grund: im Teufelstale im Mühlenteiche 1889: P. Krefft 1893 W. 84. Lautental: am Abhange des Teufelsberges, der Teufelsecke, unter Steinen und im Moose 1892: 1893 W. 68; an den Wänden der Trogtaler Steinbrüche, cum *T. alpestri*, 1892:1893 W. 68. Bockswiese: in einem größeren Waldtümpel, der tief dunkelbraun gefärbtes Wasser führt, cum *T. alpestri*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Altenau: in einem Tümpel am Wege ganz in der Nähe des Dammbaus, cum *T. alpestri*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 66. Lauterberg: in einem Tümpel neben dem Oderbache 1887: G. Breddin 1893 W. 87. Wernigerode: in einem Tümpel im Tiergarten, cum *T. lobato et alpestri*, 1884: M. Koch 1893 W. 62. Heimbürg: im Drecktale: W. Henneberg 1893 W. 54. Blankenburg: im Klostergrunde unter Baumrinde 1891: W. Henneberg 1893 W. 53; im Sägemühlenteiche, cum *T. lobato et alpestri*, 1888: V. v. Koch 1893 W. 53. Friedrichsbrunnen: in dem sumpfigen kleinen Teiche am Friedrichsbrunnen, gegenüber dem Wegsteine 7.8 km, 1904!. Ramberg: im Neuen Teiche (WSW des Haferfeldes), cum *T. lobato alpestri cristato et BUFONE vulgari*, 1893!. Gerurode: im Hagenrunde im Mühlenteiche 1880!. Ballenstedt: am Hirschteiche 1893:1893 W. 41 | am oberen Ufer des Hirschteiches in einem Graben rechts des Zufluszbaches 1904!; im Kunstteiche nicht häufig, cum *T. lobato alpestri cristato*, 1904!. Mägdesprung: am Schwarzen Stamme in dem Tümpel in dem alten Diabasbruche dicht an der Strafsse, bei 9.22 km, 1887! | 1904!. Alexisbad: bei der Klostermühle in einem langgestreckten Sumpfe (vor dem Alexisbrunnen!), cum *T. alpestri*, 1888:1893 W. 35 | 1904!. In Lachen im Selketal zwischen Mägdesprung und der Leimufermühle 1888 (1893 W. 36); unweit des Schlosses Falkenstein, cum *T. alpestri*, 1892: O. Goldfuß 1893 W. 37 | unter dem Falkensteine 1893:1893 W. 37. Strafsberg: in einer Wegpfütze oberhalb des Maliniusteiches 1888:1893 W. 31. Pansfelde:

auf dem Plateau (Pansfelde, Molmerswende, Schielo, Wippra, Stangerode) gemein, cum *T. alpestri*: Smalian 1893 W. 38. Wippra: an der Strafe Wippra-Grillenbergr 1887 (1887 W. 321 | 1893 W. 28).

2. *lobatus* rostro oblongo; arcu fronto-squamosali ligamentoso; cute levi; capite seriatim poroso, vittis 4 obscuris antice convergentibus; cauda acuta; subtus flavidus medio aurantiacus, atro maculatus; mas crista dorsuali et limbo caudali continuis altis crenatis, digitis posticis lobatis, superne olivaceus maculis obscuris rotundis crebris, limbo caudali inferiore lato crenato caeruleo nigro-maculato antice rubromarginato; femina superne olivacea, plica dorsuali, limbo caudali inferiore antice aurantiaco.

LACERTA *vulgaris* 1766 Linné syst. nat., ed. 12, v. 1 p. 370. TRITON *palustris* 1768 Laurenti syn. rept., p. 39 t. 4 f. 2. SALAMANDRA *taeniata* 1799 Schneider hist. amph., v. 1 p. 58. *S. punctata* 1800 Latreille salam. franç., p. 53 t. 6 f. 6. TRITON *lobatus* 1838 Tschudi syst. batr., p. 95. MOLGE *vulgaris* 1882 Boulenger cat. batr. grad. brit. mus., p. 14.

In fossis lacunis stagnis lacubus.

V Eschershausen: in Angerteiche: E. Cruse 1893 W. 180 in den Rotten der umliegenden Dörfer überall: E. Cruse 1893 W. 180; in dem Waldsumpfe an der Tentruscheiche: E. Cruse 1893 W. 180.

S Braunschweig: Querumer Holz und Umgebung: P. Krefft 1893 W. 140; Pawelsches Holz: P. Krefft 1893 W. 140; Timmerlaher Busch: P. Krefft 1893 W. 140; Gliesmarode: P. Krefft 1893 W. 140; Riddagshausen: P. Krefft 1893 W. 140; Lichtenberge: V. v. Koch 1893 S. 17; Asse: V. v. Koch 1893 S. 17; Oder: V. v. Koch 1893 S. 17; Kl. Schöppenstedt, Schöppenstedter Turm, Mascherode, Broitzem: V. v. Koch 1893 W. 140. Elm: V. v. Koch 1893 S. 17. Schöningen: in einem Sumpfe nahe der Saline: E. Cruse 1893 W. 125. Helmstedt: im Badeteiche: Nehring 1893 W. 125. Weferlingen: Meerpfuhl: E. Cruse 1893 W. 125. Goslar: in der Sandgrube unter einem Steine 1887:1893 W. 63; zwischen Oker und Goslar in sumpfigen Pfützen, cum *T. palmato* et *alpestri*,

1888: W. Henneberg 1893 W. 65; im Gelmketale im Soldatenbadeteiche 1888: W. Henneberg 1893 W. 65; an der Renneberger Bleiche in kleinen Ausstichen am südlichen Rande des Osterfeldes, cum *T. alpestri* et *cristato*, BOMBINATORE *brevipedi*, *HYLA viridi*, *RANA fusca* et *viridi*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Blankenburg: im Badeteiche gemein, cum *T. cristato*, 1888: V. v. Koch 1893 W. 53. Quedlinburg: in den Tümpeln auf der Altenburg, cum *T. cristato*, 1891!. Rieder: in einer Pfütze zwischen dem Forsthause Alteburg und dem Wellbache, cum *T. alpestri*, 1904!. Eisleben: im Steckendorfer Grunde bei Wolferode sehr zahlreich 1888: J. Blaue 1893 W. 105. Halle: im Tale und auf den Höhen: 1888 W. 35.

**C** Bei Magdeburg überall: 1888 W. 35.

**H** Grund: auf der Schutthalde im Teufelstale unter Steinen vergraben: P. Krefft 1893 W. 83. Wernigerode: in einem Tümpel im Tiergarten, cum *T. palmato* et *alpestri*, 1884: M. Koch 1893 W. 62. Blankenburg: im Sägemühlenteiche gemein, cum *T. alpestri*, 1888: V. v. Koch 1893 W. 53. Ramberg: im Neuen Teiche (WSW des Haferfeldes), cum *T. palmato alpestri cristato*, 1893!. Gernrode: zwischen dem Heiligenteiche und dem Osterteiche in einer Pfütze am Wellbache, cum *T. alpestri*, 1904!. Ballenstedt: im Schloßteiche (nur 1 Mann beobachtet) 1904!; im Kunstteiche sehr häufig, cum *T. palmato alpestri cristato*, 1904!. Harzgerode: in einem kleinen mit Wasserlinsen ganz erfüllten Teiche nördlich Harzgerode 1888:1893 W. 34; in einem Teiche südwestlich der Stadt 1888:1893 W. 35; in zwei mit Wasser gefüllten Lehmgruben südlich der Stadt, cum *T. alpestri* et *cristato*, 1888:1893 W. 35. Neudorf: im Abflusse des Victor-Amadeus-Teiches, cum *T. alpestri* et *cristato*, 1888:1893 W. 34; im Birnbaumteiche, cum *T. alpestri*, 1888:1893 W. 33. Strafsberg: im Frankenteiche, cum *T. alpestri*, 1888:1893 W. 31; im Faulen Pfützenteiche, cum *T. alpestri* et *cristato*, 1888:1893 W. 32.

**T** Bei Ziegelroda in einem kleinen Teiche 1888: G. Breddin 1893 W. 107. Naumburg: 1888 W. 35.!



3. *alpestris* rostro rotundato convexo; areu fronto-squamosali ligamentoso; cute superne granosa; lateribus albidus aut subcaeruleus nigro maculatus, subtus miniatus aut aurantiacus concolor; mas supra caesius, crista dorsuali humili integra gilva nigro maculata; femina superne caesio et fusco marmorata, limbo caudali inferiore aurantiaco nigro-maculato.

TRITON *alpestris* 1768 Laurenti syn. rept., p. 38, t. 2 f. 4. LACERTA *gyrinoides* 1789 Merrem, Schr. G. Ntf. Fr. Berl. v. 9 p. 194, t. 6. MOLGE *alpestris* 1820 Merrem tent. syst. amph., p. 187. | 1882 Boulenger cat. batr. grad. brit. mus., p. 12.

In lacunis stagnis lacubus.

V Hameln: Ützenburg: W. Henneberg 1893 W. 186; in den Tümpeln in der Nähe des Forsthauses Finkenborn, cum *T. palmato*: W. Henneberg 1893 W. 184. In der Umgegend von Eschershausen gemein: E. Cruse 1893 W. 179—180.

S Braunschweig: im Querumer Holze häufig in Gräben und unmittelbar vor dem Holze in einem Tümpel: P. Krefft 1893 W. 141; im Teiche des Nufsberges: P. Krefft 1893 W. 141; im Pawelschen Holze in Gräben ziemlich häufig: P. Krefft 1893 W. 141. Wolfenbüttel: im Fümmler Holze: P. Krefft 1893 W. 141. Im Elme: E. Cruse 1893, W. 125. Helmstedt: zwischen Marienborn und Helmstedt, in Landtracht, 1879 Aug.: 1893 W. 125; Weferlingen: M. Koch 1888 W. 35. Goslar: an der Renneberger Bleiche in kleinen Ausstichen am südlichen Rande des Osterfeldes, cum *T. lobato* et *cristato*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Gernrode: in einer Pfütze zwischen dem Forsthause Alteburg bei Rieder und dem Wellbache, cum *T. lobato*, 1904!. Eisleben: im Stecken-dorfer Grunde bei Wolferode 1888: J. Blau 1893 W. 105.

H Im Harze gemein, z. B. Grund: im Teufelstale: P. Krefft 1893 W. 84; im Kreuzbacher Teiche: P. Krefft 1893 W. 84. Lautental: in den Trogtaler Steinbrüchen 1892:1893 W. 68. Bockswiese: in einem größeren im Walde belegenen Tümpel, cum *T. palmato*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Claustal: in einem Tümpel ganz in der Nähe des Dammhauses, dicht am Wege, cum *T. palmato*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 66. Brockengebirge: am Sonnenberge in 850 m Höhe in kleinen

Tümpeln 1888: W. Henneberg 1893 W. 66. Wernigerode: in einem Tümpel im Tiergarten, cum *T. palmato et lobato*, 1884: M. Koch 1893 W. 62. Blankenburg: im Sägemühlenteiche gemein, cum *T. lobato et palmato*, 1888: V. v. Koch 1893 W. 53. Ramberg: im Neuen Teiche (WSW des Haferfeldes), cum *T. palmato lobato cristato*, 1893!; in einer kleinen vor dem Wellenschlage geschützten Bucht des Bremer Teiches (an der Ostseite unweit des Dammes) 1904!. Gernrode: zwischen dem Heiligenteiche und dem Osterteiche in einer Pfütze am Wellbache, cum *T. lobato*, 1904!. Ballenstedt: in dem von *LEMNA minor* bedeckten Tümpel links der Alexanderstraße bei 3.45 km 1904!; in dem Sumpfe zwischen dem Glockenteiche und dem Schlofsteiche 1904!; im oberen Dachsteiche 1904!; im Kunstteiche sehr häufig, cum *T. palmato lobato cristato*, 1904!. Alexisbad: bei der Klostermühle in einem langgestreckten Sumpfe (vor dem Alexisbrunnen!), cum *T. palmato*, 1888:1893 W. 35 | 1904!. Strafsberg: im Frankenteiche zahlreich, cum *T. lobato*, 1888:1893 W. 31; im Faulen Pfützenteiche, cum *T. lobato et cristato*, 1888:1893 W. 32. Neudorf: in einem kleinen Ententeiche vor dem Chaussee Hause am Könnikenberge 1888:1893 W. 32; im Birnbaumteiche, cum *T. lobato*, 1888:1893 W. 33; im Abflusse des Victor-Amadeus-Teiches, cum *T. lobato et cristato*, 1888:1893 W. 34. Harzgerode: in zwei mit Wasser gefüllten Lehmgruben südlich der Stadt sehr zahlreich, cum *T. lobato et cristato*, 1888:1893 W. 35. Wippra: an der Straße Wippra-Grillenbergr 1887 (1893 W. 28).

† Im Kyffhäuser 1887: O. Goldfufs 1893 W. 153. Kösen: Goldfufs 1888 W. 35.

4. *cristatus* rostro rotundato convexo; areo fronto-squamosali nullo; cute granosa; supra griseo-fuscus, lateribus albo punctatus, subtus flavus maculis lateralibus atris magnis; mas crista dorsuali alta dentata a limbo caudali discreta; femina sulco dorsuali flavescenti, limbo caudali inferiore luteo concolori.

TRITON *cristatus* 1768 Laurenti syn. rept., p. 39. 146. MOLGE *palustris* 1820 Merrem tent. syst. amph., p. 187. M. *cristata* 1882 Boulenger cat. batr. grad. brit. mus., p. 8.

In fossis stagnis lacubus.

**V** Hameln: Wassergraben am Fusse der Süntelvorberge (Ützenburg): W. Henneberg 1893 W. 187. Eschershausen: im Angerteiche, cum *T. palmato lobato alpestri*: E. Cruse 1893 W. 179; in einem in der Amelunxborner Feldmark nahe am Walde gelegenen durchgehends 1 m tiefen Teiche: E. Cruse 1893 W. 179.

**S** Braunschweig: bei der Querumer Windmühle häufig: P. Krefft 1893 W. 140; im Pawelschen Holze und Timmerlaher Busche nicht selten: P. Krefft 1893 W. 140; bei Gliesmarode und Riddagshausen: V. v. Koch 1893 W. 140. In Pfützen und Tümpeln des Elms, bald mit *T. alpestris* vergesellschaftet, bald gesondert: E. Cruse 1893 W. 125. Helmstedt: im Badeteiche: Nehring 1893 W. 125. Weferlingen: im Meerpfuhle: E. Cruse 1893 W. 125. Goslar: am Osterfelde in kleinen mit trübem lehmigem Wasser gefüllten Ausstichen der Posidonienschiefer des Lias (Tongruben), cum *BOMBINATORE brevipedis*, 1887:1893 W. 63; an der Renneberger Bleiche in kleinen Ausstichen am südlichen Rande des Osterfeldes, cum *T. lobato et alpestri*, *BOMBINATORE brevipedis*, *HYLA viridis*, *RANA fusca et viridis*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Blankenburg: im Badeteiche sparsam, cum *T. lobato*, 1888: V. v. Koch 1893 W. 53. Quedlinburg: in den Tümpeln auf der Altenburg, cum *T. lobato et BOMBINATORE igneo*, 1891!. Gernrode: in den Lehmkulen südlich des Bahnhofs 1904!. Eisleben: im Steckendorfer Grunde bei Wolferode sehr zahlreich 1888: J. Blaue 1893 W. 105. Halle: sehr häufig auf den Höhen, in den alten mit Wasser gefüllten Porphyrrüchen, so auf den Cröllwitzer Höhen, dem Dautsch bei Diemitz, dem Galgenberge: 1888 W. 34; am Petersberge: Goldfufs 1888 W. 34; in einem Tümpel am südwestlichen Rande der Dölauer Heide: Riehm 1888 W. 34; in der Saalau: Riehm 1888 W. 34.

**C** Hannover: in einem Teiche an der Strafe von Hagenburg nach Rehburg: Borcharding 1893 S. 21. Magdeburg: in den jetzt verschütteten Gräben am Fürstenwalle: 1888 W. 34; am Biederitzer Busche: 1888 W. 34.

**H** Grund: 1 Stück im Sommerquartier auf der Schuttalpe im Teufelstale vergraben gefunden: P. Krefft 1893

W. 83. Ramberg: im Neuen Teiche (WSW des Haferfeldes), cum *T. palmato lobato alpestri*, 1893!. Ballenstedt: im Kunstteiche nicht selten, cum *T. palmato lobato alpestri*, 1904!; im Judenteiche, einem von *LEMNA minor* überzogenen Sumpfe NE des kl. Siebersteinteiches, 1904 (1 Weib beobachtet)!. Strafsberg: im Faulen Pfützteiche, cum *T. lobato et alpestri*, 1888:1893 W. 32. Harzgerode: im Abflusse des Victor-Amadeus-Teiches, cum *T. lobato et alpestri*, 1888:1893 W. 34; in zwei mit Wasser gefüllten Lehmgruben südlich der Stadt, cum *T. lobato et alpestri*, 1888:1893 W. 35. Bei Tilkerode: 1841 R. 12.

T Göttingen: B. Henneberg 1893 W. 160. Sulza: Goldfuhs 1888 W. 34. Merseburg: M. Koch 1888 W. 34. Naumburg: im Saaltale: 1888 W. 34.

## 2. SALAMANDRA. 1553 Gesner ic. quadrup., p. 57.

Ossa maxillaria et pterygoidea separata; arcus frontosquamosalis nullus; processus palatini postice prolongati, margine mediali dentigeri; ossa parasphenoidea edentula; dentium palatinorum series curvae; vertebrae opisthocoelae; lingua oblonga lateribus libera; digiti antice 4, postice 5; cauda teres.

1. *maculosa* nigra flavo maculata et interrupte fasciata; cauda reliquo corpore brevior.

*S. terrestris* 1663 Aldrovandi quadrup. ovip., p. 641. *S. hercynica* 1762 Zückert ntg. ober-harz., p. 280. *S. maculosa* 1768 Laurenti syn. rept., p. 42. 151. | 1882 Boulenger cat. batr. grad. brit. mus., p. 3.

In silvis humidis.

V Detmold: am Buchenberge: Borchherding 1893 S. 23; auf der Falkenburg bei den Extersteinen: Borchherding 1893 S. 23. Hameln: auf dem Wege vom Finkenborn zur Stadt, wie überhaupt am ganzen Klüt, ziemlich häufig, 1892: W. Henneberg 1893 W. 184; auf dem Riepen: W. Henneberg 1893 W. 185. Eschershausen: in den Homburger Bergen: E. Cruse 1893 W. 179; am Wege von Linse nach Bodenwerder an der Stelle, wo die Chaussee hart unter den Tannen des Voglers hinzieht, in Menge: E. Cruse 1893 W. 179. Münden: in den Waldungen häufig: Metzger 1893 W. 164.

**S** Osterode: im Gutsgarten zu Windhausen: V. v. Koch 1893 W. 83. Braunschweig: Lichtenberge: V. v. Koch 1893 S. 23. Elm: am Reitling: V. v. Koch 1893 S. 23. Im Lappwalde zwischen Helmstedt und Walbek, häufig: E. Cruse 1893 W. 125.

**H** Im Harze verbreitet und häufig, z. B. Seesen: im Schildautale zahlreich: G. Brandes 1893 W. 83. Lautental: am Abhange des Teufelsberges (der Teufelsecke) 1892:1893 W. 68. Bei Goslar überall sehr häufig: E. Cruse 1893 W. 67. Im Okertale sehr häufig 1888: W. Henneberg 1893 W. 64. Grund: mit Ausnahme des Knollens überall, besonders häufig im Teufelstale und am Schurfberge: P. Krefft 1893 W. 83. Lauterberg: am Philosophengange 1892:1893 W. 87. Sachsa: namentlich in den Tälern um den Katzenstein, in größter Menge im Kuckhanstale: A. Goldfufs 1893 W. 99. Wernigerode: im Christianentale: W. Henneberg 1893 W. 62. Thale: im Steinbachtale: O. Goldfufs 1893 W. 50. Ballenstedt: am kl. Siebersteinteiche 1904!; am Schlofsteiche und Glockenteiche und am Amtmannswege 1904!; am Hirschteiche 1904!; am Kunstteiche 1904!. In dem Selketale und seinen Seitentälern 1904!. Stolberg: im Tyratale in großer Zahl 1888: 1893 W. 29.

**T** Göttingen: im Göttinger Walde 1888: B. Henneberg 1893 W. 160. Kyffhäusergebirge: in dem Wolwedatale: 1891 P. 126.

## 2. PHRYNIDAE.

Animal maturum ecaudatum membris quattuor, posticis elongatis saltatoriis, digitis posticis palmatis.

### 1. BUFONINA.

Os coracoideum cum praecoracoideo eiusdem lateris cartilagine arcuata coniunctum.

1. BOMBINATOR. 1820 Merrem tent. syst. amph., p. 178.

Pupilla diducta elliptica horizontalis, contracta cordato-triangularis; tympanum nullum; lingua rotunda adnata; maxillae et vomeres dentata; ossa nasalia praesentia; vertebrae opisthocoeleae, anteriores cum costis brevibus; os sacrum processibus transversis valde dilatatis, condylo coccygeo uno; omosternum nullum; sternum cartilagineum stylis duobus postice divergentibus constans; larva spiraculo mediano.

1. *brevipes* superne aequaliter verrucosus griseo-fuscus concolor, subtus flavus aut luteus caesio maculatus, digitis apice flavis; plantis (inde a tuberculo metatarsali mediali usque ad digiti quarti apicem) cruri aequalibus; mas saccis gularibus nullis, digitis posticis secundo et tertio scabris.

B. *pachypus* 1832 Bonaparte ic. f. it. | 1897 Boulenger tailless batr. eur., p. 151 t. 5 f. D; t. 6 f. 3—5. B. *brevipes* 1839 Blasius, Isis p. 667. | 1842 Blasius, Ber. 19. Vs. D. Ntf. Braunsch. 1841 p. 81. B. *bombinus* 1887 Boulenger, P. Z. S. Lond. 1886 p. 499 t. 50 f. 1.

In lacunis stagnis fossis rivis.

V Detmold: am Wege von den Berlebeker Quellen nach der Falkenburg: Borchherding 1893 S. 26; bei Steinheim in mehren Tümpeln an der Station: Henneberg 1893 W. 198. Hameln: auf dem Plateau zwischen den Süntelvorbergen und dem Hohenstein am Fusse des letzteren in einer sehr morigen Wiese, wo auch Torf gewonnen wird, in Ausstichen, cum RANA *viridi*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 188; in den Vorbergen des Süntels in einem kleinen Wasserloche nahe der 'Höhe': W. Henneberg 1893 W. 185; in kleinen Wasserrinnen

am Fusse der Stüntelvorberge, jedoch häufiger in den mehr stagnirenden Gewässern (Ützenburg): W. Henneberg 1893 W. 185—186; bei Ohsen am Fusse des Weinberges in einem Tümpel mit schmutzigem trübem Wasser ohne Vegetation: W. Henneberg 1893 W. 186; auf dem Klüt in den Tümpeln in der Nähe des Forsthauses Finkenborn, cum *TRITONE palmato* et *alpestri*: W. Henneberg 1893 W. 184; am Fusse des Klüts auf dem Hofe der Villa Spangenberg in einem Tümpel der nur nach starkem Regen Wasser enthält: W. Henneberg 1893 W. 184. Eschershausen: in dem Angerteiche: E. Cruse 1893 W. 176; in den Tonkullen der Lenner Ziegelei: E. Cruse 1893 W. 176; in der Schafbade und dem anliegenden Sumpfbiete unter dem Kleeberge bei Wickensen: E. Cruse 1893 W. 176; in den Flachsrotten bei Dielmissen und Lürdissen: E. Cruse 1893 W. 176; in einem Bächlein nahe der Bahnstation Vorwohle sehr häufig 1892: W. Henneberg 1893 W. 177. Beverungen: bei Haarbrück in Tümpeln ziemlich häufig: Westermeyer 1893 W. 194. Münden: in der Umgegend der Fulda und in diesem Flusse selbst: Metzger 1893 W. 164.

**S** Bei Goslar: 1839 Bl. (sehr häufig in Teichen Lachen Tümpeln: E. Cruse 1893 W. 67): Osterfeld 1887:1888 W. 29 (in kleinen mit trübem lehmigem Wasser gefüllten Ausstichen der Posidonienschiefer des Lias [Tongruben], cum *TRITONE cristato*, 1887:1893 W. 63) | an der Renneberger Bleiche in kleinen Ausstichen am südlichen Rande des Osterfeldes, welche teilweise sehr trübes lehmiges Wasser und mehr oder weniger Pflanzenwuchs enthalten, cum *TRITONE lobato alpestri cristato*, *HYLA viridi*, *RANA temporaria* et *viridi*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65; zwischen Oker und Goslar in einem künstlich angelegten Graben 1888: W. Henneberg 1893 W. 65; im Gelmketale im Soldatenbadeteiche, cum *TRITONE lobato*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 65.

**H** Lautental: in den Trogtaler Steinbrüchen in großen und tiefen Lachen voll trüben gelben Regenwassers 1892: 1893 W. 68. Sieber: im Siebertale zahlreich 1880: Geitel 1893 W. 87.

**T** Göttingen: in mehren Teichen um Göttingen 1888: B. Henneberg 1893 W. 159; im Bremker Tale: Henking 1893 W. 159. Sulza: Goldfufs 1888 W. 29.

2. *igneus* superne verrucosus limite mediano levi; plantis (inde a tuberculo metatarsali mediali usque ad digiti quarti apicem) crure longioribus; supra griseo-fuscus atro-viridi maculatus, cervice et stria spinali aut toto dorso virente, subtus atro-caeruleus albo punctatus rubro aut aurantiaco variegatus, digitis lateralibus apice nigris; mas saccis gularibus duobus, digitis posticis levibus.

RANA *bombina* 1761 Linné f. suec., ed. 2, p. 100. BUFO *igneus* 1768 Laurenti syn. rept., p. 29. BOMBINATOR *igneus* 1820 Merrem tent. syst. amph., p. 179. | 1887 Boulenger, P. Z. S. Lond. 1886 p. 500 t. 50 f. 2. | 1897 Boulenger tailless batr. eur., p. 142 t. 5 f. S; t. 6 f. 1. 2.

In stagnis herbidis.

S Braunschweig (V. v. Koch 1893 S. 28. | P. Krefft 1893 W. 139—140; loci denuo explorandi sunt). Quedlinburg: in den Tümpeln in den Tongruben auf der Altenburg, cum TRITONE *lobato* et *cristato*, 1891!. Halle: in einem Dorfteiche zu Tornau 1888: Goldfufs 1891 W.; bei Hohenturm in den zahlreichen Teichen und in der Wasseransammlung eines Porphybruches 1888:1891 W.

C Magdeburg: Rotensee, in Eisenbahnausstichen: Feuerstacke 1888 W. 29; am Biederitzer Busche und Umgegend: 1888 W. 29; zwischen Prester und Krakau 1888: M. Koch 1891 W. Dessau: bei Quellendorf in den Mühlgafsteichen 1904!. Bitterfeld: im Muldetale: Goldfufs 1888 W. 29. Halle: Burgholz bei Ammendorf: 1888 W. 29. Schkeuditz: im Elstertale: Goldfufs 1888 W. 29.

2. ALYTES. 1830 Wagler syst. amph., p. 206.

Pupilla elliptica verticalis; tympanum distinctum; lingua rotunda integra; maxillae et vomeres dentata; vertebrae opisthocoelae, anteriores cum costis brevibus; os sacrum processibus transversis mediocriter dilatatis, condylis coccygeis duobus; sternum stylis duobus postice divergentibus constans; omosternum nullum; larva spiraculo mediano.

1. *obstetricans* superne verrucosus griseo-olivaceus obscurius maculatus, subtus granosus albidus; digito antico primo quarto brevior; tuberculis metacarpalibus ternis.



*BUFO obstetricans* 1768 Laurenti syn. rept., p. 28. 128.  
*ALYTES obstetricans* 1833 Wagler ic. amph., t. 22 f. 3—5. |  
 1897 Boulenger tailless batr. eur., p. 163 t. 7.

In ripis ruderibus muris vicis silvarum oris.

V Detmold: gefangen bei Schwalenberg Brakelsiek und Würderfeld: H. Schacht 1893 W. 198. Hameln: am Fufse des Klüts auf dem Spangenberg'schen Grundstücke, die Ränder eines künstlich angelegten Teiches im Garten sowie den Raum unter der Verandatreppe bewohnend: W. Henneberg 1893 W. 184; in den Steinbrüchen am Felsenkeller 1890: W. Henneberg 1893 W. 184; am Ithpasse (in einem Steinbruche) bei Lauenstein 1 Mann mit Laich unter einer Posidonienschieferplatte sitzend gefunden (1890): G. Spangenberg in litt. 1893 mai. 5 (1893 W. 188). Bei Eschershausen häufig (E. Cruse 1893 W. 177—178). In den Buntsandsteinbrüchen bei Stadtoldendorf und Amelunxborn: 1881 Gr. 72. Beverungen: an der Weser und in den übrigen Tälern häufig: Westermeyer 1893 W. 194. Münden: bewohnt in ziemlicher Anzahl die nach S und W sich öffnenden Seitentäler der Fulda bei Münden und geht bis etwa 250—260 m, in einzelnen Gärten der Stadt durchaus keine Seltenheit: Metzger 1893 W. 164.

S Seesen: zu Münchhof bei der Ziegelei in einem kleinen Teiche ein paar Larven: P. Krefft 1893 W. 82.

H Grund: Teufelstal: P. Krefft 1893 W. 79—80; Wiegmannsbucht: P. Krefft 1893 W. 81.

T Göttingen: im Botanischen Garten: J. H. Blasius 1880 N. 298; ringsum: W. Henneberg 1893 W. 160. Stöckey: Elster 1880 N. 298. Am Hohenstein bei Nordhausen: 1841 R. 11.

### 3. PELOBATES. 1830 Wagler syst. amph., p. 206.

*Pupilla diducta circularis, contracta clavata prona*; tympanum nullum; lingua rotunda postice libera emarginata; maxillae et vomeres dentata; vertebrae procoelae; costae nullae; os sacrum cum coccyge connatum, processibus transversis valde dilatatis; sternum disco cartilagineo et stylo osseo constans; omosternum cartilagineum minutum; ossa coracoidea et praecoracoidea curva; tuberculum metatarsale mediale magnum asciatum, acie convexa; larva spiraculo sinistro.

1. *fuscus* regione fronto-parietali ossea scabra convexa; superne griseus brunneo variegatus, verrucis rubris, subtus albidus, tuberculo metatarsali albedo.

*BUFO aquaticus allium redolens maculis fuscis* 1758 Rösel hist. ran., p. 69 t. 17—19. *BUFO fuscus* 1768 Laurenti syn. rept., p. 28. *RANA vespertina* 1771 Pallas reise russ. reich., v. 1 p. 458. *PELOBATES fuscus* 1830 Wagler syst. amph., p. 206. | 1897 Boulenger tailless batr. eur., p. 193 t. 9. *P. latifrons* 1888 Héron-Royer, Bull. S. Z. Fr. v. 13.

In campis agris hortis.

**S** Braunschweig: im Schweineteiche: P. Krefft 1893 W. 138; hinter dem Pulvermagazin am Bülten: P. Krefft 1893 W. 138; vor dem Querumer Holze bei der Windmühle und der Ziegelei: P. Krefft 1893 W. 138; hinter dem Querumer Holze im More vor Bienrode: P. Krefft 1893 W. 139; bei Gliesmarode und der Riddagshäuser Windmühle: P. Krefft 1893 W. 139; bei den kl. Schöppenstedter Teichen: P. Krefft 1893 W. 139; im Raffteiche: P. Krefft 1893 W. 139; in der Nähe des Pawelschen Holzes: 1880 St. 15; beim Schöppenstedter Turme: 1880 St. 15; bei Riddagshausen und auf den Ängern hinter St. Leonhard: 1880 Bl. 15; vor dem Wendentore: 1880 Bl. 15. Wolfenbüttel: am kl. Stadtgraben: 1880 St. 15. Schöningen: in den Tongruben: E. Cruse 1893 W. 124. Hornburg: im Garten des Bürgermeisters Brinkmann: 1881 N. 28. Badersleben: im Klostergarten 1893!. Blankenburg: am Badeteiche 1888: V. v. Koch 1893 W. 53; in einem Kartoffelfelde am Goldbache: W. Henneberg 1893 W. 54. Quedlinburg: auf der Altenburg, in den dortigen Tümpeln laichend, 1891!. Aschersleben: in dem Bahndreiecke massenhaft erbeutet: Smalian 1893 W. 107. Halle: am Dautzsch bei Diemitz: 1888 W. 28; auf den Cröllwitzer Höhen: 1888 W. 28; am Klaustore im Alluvium: 1888 W. 28.

**C** Magdeburg: früher (bis 1881) in dem alten jetzt verschütteten Wallgraben am Fürstenwalle zeitweilig sehr häufig: 1888 W. 28; am Biederitzer Busche: 1888 W. 28; Prester: M. Koch 1888 W. 28; am Wege nach Gübs: Henneberg 1888 W. 28. Leipzig: in der Umgegend von L. Larven nicht selten: 1890 Na. 134.

## 4. HYLA. 1768 Laurenti syn. rept., p. 32.

Pupilla elliptica horizontalis; maxillae et vomeres dentata; vertebrae procoelae; costae nullae; os sacrum processibus transversis dilatatis, condylis coccygeis duobus; sternum et omosternum cartilaginea; phalanges terminales unguiculares basi incrassatae; digiti apice in discos dilatati; larva spiraculo sinistro.

1. *viridis* supra viridis levis, subtus alba granosa; tympano conspicuo; lingua rotunda postice libera emarginata; digitis anticis basi membrana coniunctis; mas sacco gulari externo.

RANA *viridis* 1746 Linné f. succ., p. 94. R. *hyla* 1758 Linné syst. nat., ed. 10, v. 1 p. 213. R. *arborea* 1761 Linné f. succ., ed. 2, p. 101. HYLA *viridis* 1768 Laurenti syn. rept., p. 33. H. *arborea* 1817 Cuvier règne animal, v. 2 p. 94. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 247 t. 14. 15.

In stagnis ripis silvis hortis agris.

V Hameln: in den Vorbergen des Stüntels an den feuchteren Stellen (Heisenküche) häufig: W. Henneberg 1893 W. 185; auf dem Riepen: W. Henneberg 1893 W. 185. Eschershausen: im Angerteiche, zuerst im J. 1891: E. Cruse 1893 W. 175; in den Tongruben der Lenner Ziegelei: E. Cruse 1893 W. 175; in der bei der Domaine Wickensen unter dem Kleeberge gelegenen Schafbade: E. Cruse 1893 W. 175; in den Flachsrotten bei Dielmissen und Lürdissen: E. Cruse 1893 W. 175. Bei Münden nicht selten: Metzger 1893 W. 164.

S Braunschweig: auf den Tonwiesen vor dem Querumer Holze bei der Windmühle: P. Krefft 1893 W. 137; im Querumer Holze und dessen Umgebung nicht selten: P. Krefft 1893 W. 138; am Pulverturme am Bülten: P. Krefft 1893 W. 138; im Pawelschen Holze: V. v. Koch 1893 S. 35 | P. Krefft 1893 W. 138; bei Gliesmarode und Riddagshausen: P. Krefft 1893 W. 138; in der Buchhorst und namentlich am Südrande dieses Holzes bei den umbuschten Teichen von kl. Schöppenstedt: P. Krefft 1893 W. 138; in den östlichen Teilen des Lechlumer Holzes: W. Blasius 1893 W. 138; früher viel im damaligen Fasanenholze (jetzt Stadtpark) in der östlichen Aufsenstadt: P. Krefft 1893 W. 138. Im Elme,

früher in der Bai häufig: E. Cruse 1893 W. 119. 124. Schöningen: in den Tongruben: E. Cruse 1893 W. 124; im Sommer oft in den Gärten vor der Stadt: E. Cruse 1893 W. 124. Weferlingen: in den Sümpfen bei der Spiegelschen Ziegelei: E. Cruse 1893 W. 124; im kl. Meerpfuhle (an der Saalsdorfer Strafe): E. Cruse 1893 W. 124. Goslar: am Wege von Goslar zum Schiefsplatze: E. Cruse 1893 W. 67; am Grauhofer Gehölze: E. Cruse 1893 W. 67; an der Renneberger Bleiche in kleinen Ausstichen am südlichen Rande des Osterfeldes 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Blankenburg: in einem Sumpfe am Badeteiche auf trockenem Dornestrüppe in Unzahl, so dafs dies wie mit Blättern bedeckt erschien, 1888 Jun.: V. v. Koch 1893 S. 35 (cf. 1893 W. 52). Quedlinburg: an den Tümpeln auf der Altenburg 1891!. Aschersleben: Quenstedt ('bisweilen in meinem Garten': 1841 R. 11). Eisleben: Wolferode, im Sommer oft in Getreidefeldern: J. Blaue 1893 W. 105. Halle: auf den Cröllwitzer Höhen: 1888 W. 27; auf dem Dautzsch bei Diemitz: 1888 W. 27.

**C** Neuwaldensleben: M. Koch 1888 W. 27. Rogätz: Breddin 1888 W. 27. Magdeburg: im Biederitzer Busche und seiner Umgegend, sehr häufig: 1888 W. 27; vor der Klus bei Gommern: M. Koch 1888 W. 27. Dessau: am Bännschteiche am Wege von Nauendorf nach Friedrichsdorf (westlich von Quellendorf) 1904!.

**H** Grund: an einem abgeholzten Bergabhange an der Laubhütte, 1 großes Weib auf einer Brombeerstaude, 1892 Aug.: P. Krefft 1893 W. 79. Bei Claustal in den Gärten: W. Saxesen 1834 Z. 230. Ballenstedt: am oberen Dachssteiche 1904!. Neudorf: am Rande eines kleinen Ententeiches vor dem Chaussee Hause am Könnikenberge 1888:1893 W. 33.

**T** Heldrungen an der Finne: Goldfuß 1888 W. 27. Sulza: Goldfuß 1888 W. 27. Querfurt: bei Ziegelroda in einem kleinen Teiche, cum *TRITONE lobato* et *RANA viridi*, 1888: G. Breddin 1893 W. 107.

5. BUFO. 1768 Laurenti syn. rept., p. 25.

Pupilla elliptica horizontalis; lingua elliptica aut piri-formis, postice libera integra; maxillae et vomeres edentula;

vertebrae procoelae; costae nullae; os sacrum processibus transversis mediocriter dilatatis, condylis coccygeis duobus; sternum cartilagineum laminare; omosternum cartilagineum aut nullum; phalanges terminales obtusae aut triangulares; larva spiraculo sinistro.

1. *vulgaris* superne fuscus aut cinereus, subtus albidus nigro maculatus; parotidibus angustis elatis; tympanis subocculis; digito antico primo secundo subaequali; plica tarsali nulla; digitis posticis semipalmatis, tuberculis subarticularibus duplis; sacco gulari nullo.

RANA *bufo* 1754 Linné, Mus. Ad. Frid. v. 1 p. 94. BUFO *terrestris* 1758 Rösel hist. ran., p. 85 t. 20. 21. RANA *rubeta* 1761 Linné f. succ., ed. 2, p. 100. BUFO *vulgaris* 1768 Laurenti syn. rept., p. 28. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 213 t. 11. B. *cinereus* 1799 Schneider hist. amph., v. 1 p. 185. B. *rubeta* 1799 Schneider hist. amph., v. 1 p. 227.

In silvis et campis.

Durch das ganze Gebiet verbreitet, häufig.

2. *viridis* griseus rufescens atro-viridi variegatus, subtus albus atro maculatus; parotidibus oblongis subpiriformibus; tympanis conspicuis; digito antico primo secundum superante; plica tarsali; digitis posticis semipalmatis, tuberculis subarticularibus simplicibus; mas sacco vocali gulari.

BUFO *viridis* 1768 Laurenti syn. rept., p. 27. 111 t. 1 f. 1. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 227 t. 11. 12. RANA *variabilis* 1769 Pallas spicil. zool., fasc. 7 p. 1 t. 6 f. 3. 4. R. *sitibunda* 1771 Pallas reise russ. reich., v. 1 p. 458.

In campis agris hortis pagis rudectis.

**S** Bei Braunschweig nur sehr vereinzelt und zwar nur im Nordosten der Stadt beobachtet: vor dem Querumer Holze bei der Windmühle: Steinacker 1893 W. 137; im herzogl. botanischen Garten in der nördlichen Aufsenstadt: Beifsner 1893 W. 137; in einer Wasserlache nördlich vom Nufsberge 1889: V. v. Koch 1893 W. 137; in dem Wasserloche hinter dem Pulvermagazin am Bültenwege, cum B. *calamita*, 1889: P. Krefft 1893 W. 137. Bei Wolfenbüttel recht häufig: Geitel 1893 W. 137. Schöningen: leicht in den Tongruben und in der mitten in der Stadt liegenden Burgschwemme, dringt

im Hochsommer oft in die Häuser ein: E. Cruse 1893 W. 123. Pabstorf: Aderstedter Busch: Grabowski 1893 S. 38. Badersleben: auf Äckern und in Gärten bei Badersleben Huy-Neinstedt Dingelstedt häufig 1893!. Quedlinburg: in den Tümpeln auf der Altenburg vereinzelt 1892!; in einem (jetzt verschütteten) Ausstiche am Kleerse in Menge !; im Klei!. Blankenburg: in einem Sumpfe am Badeteiche 1888: V. v. Koch 1893 W. 52. Ballenstedt: am Kohlenschachte: Smalian 1893 W. 38; leicht im Unterteiche zu Opperde 1904!. Eisleben: bei Hettstedt: 1841 R. 11; am Salzigen See, z. B. Erdeborn: Zacharias 1888 W. 25, Seeburg: O. Taschenberg 1888 W. 25, bei Teutschental!. Halle: auf dem Petersberge: A. Schröter 1888 W. 25; bei Seeben: 1888 W. 25; Trothaer Felsen: Riehm 1888 W. 25; auf den Cröllwitzer Höhen: 1888 W. 25; am Vorwerke Cröllwitz: 1888 W. 25; in der Dölauer Heide am Kolkturne im Mauerwerke: Breddin 1888 W. 25.

**C** Magdeburg: am Biederitzer Busche, selten: 1888 W. 26. Dessau: in Quellendorf häufig 1904!.

**T** Sulza: Goldfuß 1888 W. 25. Bei dem Kloster Rofsleben (ca. 1750): Schreber (1877 Leydig anure batr. deutsch. f., p. 35).

3. *calamita* *superne cinereus* aut *gilvus olivaceo variegatus*, *linea spinali flava*, *verrucis rufis*, *subtus albidus atro maculatus*; *parotidibus oblongis* aut *subtriangularibus*; *tympanis minutis*; *digito antico primo secundo aequali*; *plica tarsali*; *digitis posticis semipalmatis*, *tuberculis subarticularibus duplis*; *mas sacco vocali gulari*.

*B. terrestris foetidissimus* 1758 Rösel hist. ran., p. 107 t. 24. *B. calamita* 1768 Laurenti syn. rept., p. 27. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 236 t. 13. *B. cruciatus* 1799 Schneider hist. amph., v. 1 p. 193.

In campis hortis rudectis.

**V** Detmold: bei Falkenhagen: H. Schacht 1893 W. 198. Eschershausen: in einem  $\frac{1}{4}$  Stunde unterhalb der Lenner Tongruben hart an der Chaussee unter einem Abhange der Homburger Berge gelegenen mit Gras und Wasserpflanzen durchwachsenen ca. 40 qm großen ziemlich seichten Sumpfe alljährlich laichend: E. Cruse 1893 W. 170. 175. Beverungen: in der Bühneschen Heide: Westermeyer 1893 W. 194.

**S** Osterode: auf einem Dolomittfelsen bei Oberhütte: P. Krefft 1893 W. 79. Braunschweig: Gliesmarode, östlich der Ziegelei: V. v. Koch 1893 W. 136; in dem Wasserloche hinter dem Pulvermagazin am Büldenwege 1889: P. Krefft 1893 W. 137; vor dem Querumer Holze bei der Windmühle und bei der Ziegelei: P. Krefft 1893 W. 136; Mor vor Bienrode: P. Krefft 1893 W. 136; bei Thiede: Geitel 1893 W. 136. Schöningen: in den Tonkulen: E. Cruse 1893 W. 124; in einer größeren Wasseransammlung zwischen Alversdorfer und Hötensleber Strafe 1886 Jun.: E. Cruse 1893 W. 124. Weferlingen: in einem alten Steinbruche vor dem Riesen: Wahnschaffe 1893 W. 124. Badersleben: im Klostergarten häufig 1893!. Quedlinburg: in den Tümpeln auf der Altenburg 1891!; in den Gärten der Stadt!. Halle: Galgenberg: O. Taschenberg 1888 W. 26; Cröllwitzer Höhen: A. Schröter 1888 W. 26.

**C** Magdeburg: 1888 W. 26. Pechau: M. Koch 1888 W. 26.

**H** Goslar: am Nonnenberge: E. Cruse 1893 W. 67. Lautental: in den Trogtaler Steinbrüchen winzige junge in Unzahl 1892 Aug. 26: 1893 W. 68. Grund: auf der Schutthalde im Teufelstale: P. Krefft 1893 W. 78; am Wege der zur Laubhütte führt, auf ausgewaschenem Pochsande, welcher sich eben mit Vegetation zu überziehen begann, 1 Stück: P. Krefft 1893 W. 78; auf dem Eichelberger Plateau, 2 Ex.: P. Krefft 1893 W. 78.

**T** Göttingen: 1829 Gr. (1893 W. 159).

## 2. RANINA.

Maxilla dentata; vertebrae procoelae; costae nullae; os sacrum processibus transversis vix dilatatis, condylis coccygeis duobus; ossa coracoidea cartilagine mediana firme coniuncta; larva spiraculo sinistro.

### 6. RANA. 1768 Laurenti syn. rept., p. 30.

Pupilla elliptica horizontalis; lingua postice libera profunde emarginata; vomeres dentati.

1. *fusca* rostro obtusiusculo; plicis dorso-lateralibus humilibus; tuberculo metatarsali mediali minuto versus digitum primum declivi molli; supra grisea aut fusca atro maculata; macula temporali brunnea ab oculo usque ad humerum pertinente; brachiis antice vitta longitudinali brunnea; femoribus et cruribus transverse fasciatis; subtus albida vel flavida concolor aut carneo vel griseo maculata vel reticulata; digitis posticis semipalmatis; nas saccis vocalibus internis.

*R. fusca terrestris* 1758 Rösel hist. ran., p. 1 t. 1—8. *R. temporaria* 1766 Linné syst. nat., ed. 12, v. 1 p. 357. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 301 t. 20. 21. *R. platyrhinus* 1847 Steenstrup, Ber. 24. Vs. D. Ntf. Kiel 1846 p. 131.

In silvis pratis campis agris.

Durch das ganze Gebiet verbreitet, häufig. Auf dem Gipfel des Brockens, nahe dem Wolkenhäuschen, einige große Ex. 1892 Jul.: W. Henneberg 1893 W. 72.



2. *arvalis* rostro acutiuseulo; plicis dorso-lateralibus elatis; tuberculo metatarsali mediali elato compresso versus digitum primum prominente duro; supra grisea aut fusca atro maculata, interdum cum limite mediano pallido atromarginato; macula temporali brunnea ab oculo usque ad humerum pertinente; femoribus et cruribus stransverse fasciatis; subtus albida aut flavida subconcolor; digitis posticis semipalmatis; mas saccis vocalibus internis.

R. *arvalis* 1842 Nilsson skand. f., v. 3 p. 92. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 288 t. 18. R. *oxyrrhinus* 1847 Steenstrup, Ber. 24. Vs. D. Ntf. Kiel 1846 p. 131.

In silvis et pratis uliginosis.

**S** Braunschweig: auf der Morwiese zwischen dem Querumer Holze und Bienrode 1892: P. Krefft 1893 W. 129 134; auf einer Tonwiese bei der Querumer Windmühle 1890: P. Krefft 1893 W. 130. 136; im Querumer Holze und am Butterberge nicht selten: P. Krefft 1893 W. 134; im Timmerlaher Busche 1893: P. Krefft 1893 W. 134. 136; im Raffteiche 1893: P. Krefft 1893 W. 136; bei den Riddagshäuser Teichen auf einer an Wassertümpeln reichen Tonwiese östlich der Windmühle: P. Krefft 1893 W. 135; im Kennel auf sumpfigen Wiesen des Okeralluviums: P. Krefft 1893 W. 135; in der Buchhorst bei kl. Schöppenstedt: P. Krefft 1893 W. 135. Pabstorf: im Aderstedter Busche sehr häufig 1893!. Eisleben. Salziger See: 1888 W. 24. Halle: Cröllwitzer Höhen: 1888 W. 24; Passendorf: 1888 W. 24.

**C** Neubaldensleben: M. Koch 1888 W. 24. Rogätz: M. Koch 1888 W. 24. Magdeburg: Biederitzer Busch: 1888 W. 24; Rotehorn: 1888 W. 24; Rotenseer Wiesen: 1888 W. 24. Dessau: bei Quellendorf an den Mühlgaßteichen 1904!. Halle: Ammendorf: 1888 W. 24. Schkeuditz: A. Schröter 1888 W. 24. Leipzig: im botanischen Garten in großer Menge 1845: 1847 St.

3. *ridibunda* superne griseo-fusca concolor aut limite dorsuali viridi; femoribus postice albido variegatis; subtus albida atro maculosa; labio superiore lateribus et femorum facie inferiore atro-olivaceo variegatis; tuberculo metatarsali mediali oblongo humili versus digitum primum declivi; digitis posticis plene palmatis; mas vesicis vocalibus externis atris.

R. *ridibunda* 1771 Pallas reise russ. reich., v. 1 p. 458. R. *fortis* 1884 Boulenger, Zoologist 1884 jun., p. 230. R. *esculenta* v. *ridibunda* 1886 Boulenger, P. Z. S. Lond. 1885 p. 666 t. 40. | 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 273 t. 16.

In lacunis stagnis lacubus annibus.

**V** Eschershausen: in einem Tümpel nahe am Angerteiche 1890 (d): E. Cruse 1893 W. 174.

**S** Wasserleben: in einem großen Teiche im Parke des Amtrats Henneberg mehrfach gefangen: W. Henneberg 1893 W. 110. Blankenburg: in dem Mönkmühlenteiche sehr gemein 1891: W. Henneberg 1893 W. 53; auf der an den Badeteich angrenzenden Wiese in einem durch Stauwasser gebildeten Sumpfe in großer Menge 1888 (d): V. v. Koch 1893 W. 52. Quedlinburg: auf der Altenburg 1893: A. Vibrans in litt. Stafsfurt: in den Auwiesen dicht unterhalb Egelu 1891: 1893 W. 110. Eisleben: am Salzigen See: O. Taschenberg 1888 W. 22. Halle: am Galgenberge und Petersberge: A. Schröter 1888 W. 22; unter dem Cröllwitzer Felsen in großer Menge, geht auch bei Cröllwitz an den drei Teichen am Vorwerke in die Höhe: 1888 W. 22; Ziegelwiese: 1888 W. 22; Passendorf: 1888 W. 22.

**C** Hannover: in den Gräben des Kniek-Parks des Schlosses Hagenburg am Steinhuder Meere: Borcharding 1893 S. 46. Neuholdensleben, selten: M. Koch 1888 W. 23. Bei Magdeburg sehr häufig: 1888 W. 23. Halle: bei Ammendorf: 1888 W. 23. Schkeuditz: im Elstertale: A. Schröter 1888 W. 23.

**H** Ramberg: im Neuen Teiche (WSW des Haferfeldes) 1904!. Gernrode: im Osterteiche 1904 (d)!. Ballenstedt: im kl. Siebersteinteiche 1904 (d)!; im Glockenteiche 1904 (d)!; im Schlofsteiche 1904 (d)!; im unteren Dachsteiche 1904!; im Hirschteiche 1904 (d)!.

**T** Im Saaletale bei Naumburg: 1888 W. 22.

4. *viridis* superne viridis aut griseo-fusca stria dorsuali virente; femoribus olivaceis postice flavido variegatis; subtus albida concolor aut gula maculata; tuberculo metatarsali mediali elato lenticulari versus digitum primum prominente; digitis posticis plene palmatis; mas vesicis vocalibus externis lacteis.

*R. viridis aquatica* 1758 Rösel hist. ran., p. 53 t. 13—16.  
*R. esculenta* 1766 Linné syst. nat., ed. 12, v. 1 p. 357. *R. esculenta* v. *typica* 1886 Boulenger, P. Z. S. Lond. 1885 p. 666. |  
 1898 Boulenger tailless batr. eur., p. 276 t. 17.

In lacunis fossis stagnis lacubus rivis fluviis.

V Hameln: auf dem hohen Plateau zwischen den Süntelvorbergen und dem Hohenstein am Fusse des letzteren in einer sehr morigen Wiese, wo auch Torf gewonnen wird, in Ausstichen, cum BOMBINATORE *brevipedi*, 1888: W. Henneberg 1893 W. 188; in den kleinen Wasserrinnen am Fusse der Süntelvorberge: W. Henneberg 1893 W. 185—186; bei dem Dorfe Ohr in zwei grösseren mit Wasserlinsen bedeckten und verunreinigtes Wasser enthaltenden Teichen: W. Henneberg 1893 W. 186; bei Hastenbek in tiefen Wasserlöchern in dem ursprünglichen Weserbette: W. Henneberg 1893 W. 186; in zwei grossen Teichen im Parke der Domaine Ohsen: W. Henneberg 1893 W. 186. Osterwald: in einem grossen Teiche in der Nähe der Bahn 1888: W. Henneberg 1893 W. 188. Eschershausen: in wenigen Exemplaren am Teiche der Domaine Wickensen beobachtet: E. Cruse 1893 W. 174.

S Im westlichen Begrenzungtale des Harzes: südlich von Gittelde und südwestlich von Teichhütte in einem im Felde gelegenen schilfigen Teiche: P. Krefft 1893 W. 78. Seesen: im Schildautale beim Grünen Jäger, wo auf tonigem Boden einige kleine Forellenteiche dicht am Fusse der ersten Harzberge liegen: P. Krefft 1893 W. 78. Goslar: in einem kleinen Teiche bei den Ziegeleien im Gebiete des braunen Jura 1887: 1893 W. 63; an der Renneberger Bleiche in kleinen Ausstichen am südlichen Rande des Osterfeldes 1888: W. Henneberg 1893 W. 65. Wernigerode: in den Teichen der Domaine Altenrode 1894 (d)!. Gernrode: in den Lehmkulen südlich des Bahnhofes 1904!. Ballenstedt: im Unter-

teiche 1904 (d)!. Braunschweig: am Querumer Holze auf der Morwiese NE der Rühmer Berge, links von der nach Bienrode führenden Chaussee: P. Krefft 1893 W. 129; in Wassertümpeln auf einer Tonwiese bei der Querumer Windmühle: P. Krefft 1893 W. 130. Helmstedt: in den Pfützen bei der Spiegelschen Ziegelei unweit Weferlingen: E. Cruse 1893 W. 122. Eisleben: im Wasserloche bei Wolferode, einem frei im Felde gelegenen schwer zugänglichen Sumpfe, 1888 (d): J. Blaue 1893 W. 105. Halle: auf den Cröllwitzer Höhen sehr häufig: 1888 W. 22.

**C** Bei Neuwaldleben sehr häufig: M. Koch 1888 W. 22. Magdeburg: am Biederitzer Busche: 1888 W. 22. Dessau: bei Quellendorf sehr häufig (z. B. in den Mühlgaflsteichen und im Landgraben) 1904!.

**H** Stiege: im Schulteiche 1904!. Strafsberg: im Frankenteiche 1888:1893 W. 30; im Maliniusteiche 1888 (d): 1893 W. 31; im Faulen Pfützenteiche 1888:1893 W. 32; Dreinachbarteich 1888 (d): 1893 W. 42. Neudorf: im Birnbaumenteiche 1888 (d): 1893 W. 33. Harzgerode: in den Teichen und Sümpfen, welche die Stadt umringen 1888 (d): 1893 W. 34—35. Ballenstedt: im oberen Dachsteiche 1904 (d, Exemplare mit grünem Rücken gesehn)!. im Kunstteiche 1904 (d)!

**T** Nordhausen: in den Walkenrieder Teichen am Bahnhofe und zwischen Walkenried und Sachsa 1893: W. Henneberg 1893 W. 97. Querfurt: im Sittichenbacher und Osterhäuser Teiche (d): J. Blaue 1893 W. 105; beim Dorfe Ziegelroda in einem kleinen Teiche, cum *HYLA viridi* et *TRITONE lobato*, 1888: G. Breddin 1893 W. 107.

## Nachtrag zur Binnenmollusken-Fauna Mittel-Deutschlands

mit besonderer Berücksichtigung  
der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes,  
Braunschweigs und der angrenzenden Landesteile

von

Otto Goldfuss.

---

Seit dem Erscheinen meiner Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands im Jahre 1900 <sup>1)</sup> sind mir von vielen Seiten so reichliche Mitteilungen über neue Funde aus dem Vereinsgebiete zugegangen, dafs ich mich veranlafst sehe einen Nachtrag zu dieser Arbeit zu veröffentlichen.

Wenn auch die Anzahl der neuen, bisher noch nicht in Mittel-Deutschland beobachteten Species nur eine beschränkte ist, so kann ich doch über eine ganze Anzahl neuer Varietäten und neuer Fundorte seltener Arten berichten, die namentlich wegen der Verbreitung mancher der angeführten Species von großem Interesse sind.

In einzelnen Fällen sah ich mich veranlafst, Irrungen zu berichtigen und einige der angeführten Species nach neueren Forschungen richtig zu stellen. Auch habe ich die in diesem Sommer durchstreiften, sich unmittelbar an die Thüringer Lande anschließenden Ausläufer des Frankenswaldes, besonders das Höllental (Selbitztal), in das Forschungsgebiet mit eingezogen.

Wie ich schon bei Veröffentlichung des Hauptwerkes bemerkte, habe ich die Lage der Fundorte möglichst zu einander in Beziehung gebracht; eine rein orographische Anordnung der Gebietsteile liefs sich nicht immer durchführen, und habe ich daher mitunter, der bessern Übersicht wegen, politische Beziehungen inne halten müssen.

---

<sup>1)</sup> Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

Der vorliegende Nachtrag schließt sich in seiner Form eng an meine Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands an. Den einzelnen Species und Varietäten sind diejenigen Nummern vorgedruckt, welche sie in meiner Fauna erhalten hatten.

Nicht umhin kann ich allen denjenigen Herren, die mich durch Beiträge und in zweifelhaften Fällen mit ihrem Rate unterstützten, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen — so den Herren: A. Brückner, Lehrer in Koburg. (A. Br.), Dr. O. Böttger, Professor in Frankfurt a. M. (Btg.), R. Gerbing, Lehrer in Schnepfental. (Gbg.), F. Hoeker, Rentamtman in Gotha. (Hekr.), V. v. Koch in Braunschweig. (V. v. K.), C. Picard, Rektor in Sondershausen. (Pic.), C. Riemschneider, kgl. Eisenbahn-Kassenkontrolleur in Nordhausen. (Rim.), L. Schmidt, Lehrer an der höheren Töchterschule in Gotha. (L. Sch.), Dr. E. Wüst, Privatdozent in Halle a. S. (Wst.).

Ganz besonders verpflichteten mich die Herren A. FRANK kgl. Eisenbahnsekretär in Erfurt und Dr. A. FRANK (Frk.) in Jena, die mir in liebenswürdigster Weise ihre so reichen und außerordentlich interessanten Sammel-Ausbeuten zur Verfügung stellten und denen ich einen großen Teil der neuen Fundortsangaben verdanke.

Bei Anführung der einzelnen Species habe ich hinter den Fundortsangaben den Gewährsmann mit Abkürzung des Namens, wie angegeben, beigefügt und meine persönlichen Funde mit (G.) bezeichnet.

## Mollusca, Weichtiere.

### A. Klasse. Gastropoda Cuvier.

Schnecken.

#### I. Ordnung. Pulmonata Cuvier.

Lungenschnecken.

(Inoperculata, Deckellose).

#### I. Unterordnung. Stylommatophora A. Schm.

Landschnecken.

## I. Familie Testacellidae.

### I. Gattung *Daudebardia* Hartm. Raubschnecke.

#### Gruppe *Rufina* Clessin.

##### 1. *Daudebardia (Rufina) rufa* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Krahnberg bei Gotha (L. Sch. u. Hckr.). Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kellergrund, Karthäuserwald. Willroder Forst bei Erfurt: Willrode. Wölmisse bei Jena-Priefsnitz. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

Bemerkung: Im Mörlagraben bei Rudolstadt, von wo *Daudebardia rufa* Drp. schon bekannt ist, wurde dieses seltene Schneckecken von Dr. A. FRANK in größerer Anzahl aufgefunden.

## II. Familie Limacidae.

### II. Gattung *Limax* Müller. Egelschnecke.

#### I. Sektion *Heynemannia* Malm.

##### 1. *Limax (Heynemannia) maximus* L.

###### 1. var. *cinereus* List.

Verbreitung. Thüringen: Anlagen und Berggarten (Galberg) bei Gotha. (L. Sch.).

Frankenwald: Höllental bei Hölle (G.).

Bemerkungen. Vereinzelt von mir im Höllental aufgefunden. Grundfarbe des Tieres gelblichgrau, Schild und ganzer Körper dunkelgrau marmoriert. Sohle einfach grau, Mittelfeld in etwas hellerer Färbung.

###### 2. var. *cinereo-niger* Wolf.

Thüringen: Steiger bei Erfurt: Kellergrund. Neudietendorf, Wandersleben, Paulinzella, Singen und Singer Berg, Trassdorf, Graefinau, Gräfental, Probstzella, Berkaer (Ilm)- und Tannrodaer Forst, Kranichfeld und München, Tonndorf und Hohenfelden bei Kranichfeld. Jena: Mühlthal, Forst, Münchenrodaer Grund, Drachenschlucht, Großschwabhausen und Vollradisroda, Kunitzburg. Tautenburger Forst: Dornsdorf, Tautenburg, Steudnitz. Rothenstein, Leubengrund

und Hummelshain bei Kahla (Frk.). Reufs j. L.: Saaltal bei Harra und Lemnitztal bei Lobenstein (G.).

Frankenwald: Höllental (G.).

Bemerkungen. Im Saaltal bei Harra, im Lemnitztal bei Lobenstein sowie im Höllental in kohlschwarzer Färbung, Kiel wie die Grundfarbe.

Harzgebiet: Alter Stolberg bei Stempeda (Wst.).

## 2. *Limax (Heynemannia) tenellus* Nilss.

Verbreitung. Thüringen: Aschenberg bei Großstabarz. Tenneberg bei Friedrichroda. Steiger bei Erfurt: Kuhweide, Eichenberg (Frk.).

## 2. Sektion *Simrothia*.

### 3. *Limax (Simrothia) variegatus* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Schnepfental (Gbg.). Erfurt: Dreienbrunnen (Frk.).

### 4. *Limax (Simrothia) arborum* Bouch-Cantr.

Verbreitung. Thüringen: Tenneberg bei Friedrichroda. Steiger bei Erfurt: Kellergrund, Kuhweide. München und Tannroda bei Kranichfeld. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Drachenschlucht, Rautal, Forst, Wölmissie bei Jena-Priefsnitz, Großschwabhausen und Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz. Leubengrund und Hummelshein bei Kahla. Probstzella, Gräfental (Frk.). Reufs j. L.: Harra bei Lobenstein (G.).

Frankenwald: Höllental (G.).

## 3. Gattung *Agriolimax* Simr.

### 1. *Agriolimax laevis* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen, Kuhweide, Neudietendorf; Paulinzella. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund (Frk.).

Frankenwald: Höllental (G.).

## 4. Gattung *Amalia* Moq. Tand. Kielschnecke.

### 1. *Amalia marginata* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Reinhardtsbrunnen (Gbg.). Erfurt: Dreienbrunnen. Jena: Drachenschlucht, München-



rodaer Grund, Mühlthal, Cospeda, Forst, Eule, Lobedaburg (Frk.).

Harzgebiet: Altenbrak an der Bode (Schlüter.). Ilfelder Tal (Rim.).

### 3. Familie Vitrinidae.

#### 5. Gattung *Vitrina* Drp. Glasschnecke.

##### 2. Gruppe *Semilimax* Stab.

##### 2. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.). Wipper-Geniste bei Klein-Furra (Rim.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs bei Hölle (G.).

Harzgebiet: Alter Stolberg bei Stempeda (Wst.).

##### 3. *Vitrina (Semilimax) elongata* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Hangweg am Rennsteig bei Tambach. Jena: Hausberg, Wölmisse bei Jena-Priefsnitz, Mühlthal, Forst, Kunitzburg, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Steudnitz. Gräfental (Frk.).

Frankenwald: Höllental (G.).

#### 6. Gattung *Conulus* Fitz.

##### 1. *Conulus fulvus* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Hangweg am Rennsteig bei Tambach (Frk.). Über der Marienhöhle bei Reinhardsbrunn. Berggarten bei Gotha (L. Sch.). Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg, Teufelssumpf, Karthäuser Wald. Willroder Forst: Schöntal, Willrode, Windischholzhausen, Schellrode, Hirschbrunnen, Stotternheim. Paulinzella, Singer Berg bei Singen, Gräfental. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Kernberge, Pennickental, Kunitzburg, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz, Kösen: Mordtal, Höllental. Schwarza: Blankenburg (Frk.). Hainleite: Totenberg bei Sondershausen (Pic.).

Frankenwald: Höllental (G.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Krimderode (Wst.), Kohnstein und Zorge-Geniste bei Nordhausen, Alter Stolberg bei Steigertal, Eichenforst bei Stolberg (Rim.).

Bemerkungen. Dr. A. FRANK teilt mir über die Art mit, daß dieselbe gegen Abend und bei feuchter Witterung auch am Tage gerne an Grashalmen und Gebüsch emporklettert und dann durch Abstreifen mittels eines Käschers leicht in größerer Menge erhalten werden kann. Besonders geeignet sind die Monate vom Juli bis zum Oktober.

## 7. Gattung *Hyalina* Alb. Glanzschnecke.

### Gruppe *Polita* Held.

#### 2. *Hyalina (Polita) cellaria* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Seeberg und Krahnberg bei Gotha (L. Sch.). Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg, Geiersberg, Stotterheim, Schwansee bei Groß-Rudestedt (Frk.). Jena: Sonnenberge (G.), Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Pennickental, Wölmissie bei Jena-Priefsnitz, Kunitzburg, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs bei Hölle (G.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Krimderode (Wst.). Petersdorf, Zorge-Geniste bei Nordhausen, Alter Stolberg, Schloßberg in Stolberg, Ruine Ebersburg, Hohenstein bei Neustadt (Rim.).

#### 4. *Hyalina (Polita) draparnaudi* Beck.

Verbreitung. Thüringen: Erfurt: Dreienbrunnen und in Benarys Gärtnerei (Frk.).

#### 5. *Hyalina (Polita) septentrionalis* Bgt.

Verbreitung. Thüringen: Mosbach bei Eisenach, in einer Gärtnerei am Galberg bei Gotha (L. Sch.). Jena: Botanischer Garten (Frk.).

Bemerkungen. Bei genauen Nachforschungen wird man obige beide Species gewiß noch in vielen Gärtnereien nachweisen können, so wurde *Hyalina draparnaudi* Beck, im Laufe des Sommers 1904 von mir in den Warmhäusern des Botanischen Gartens in Dresden nicht selten aufgefunden.

**6. *Hyalina (Polita) alliaris* Miller.**

Verbreitung. Thüringen: Abtsberg bei Friedrichroda (Gbg.).

**7. *Hyalina (Polita) nitens* Mich.**

Verbreitung. Thüringen: Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg; Stotternheim. Willroder Forst: Willrode, Schellrode, Schöntal, Hirschbrunnen, Windischholzhausen. Jena: Mühlthal, Kunitzburg. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz. Gräfental (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Nordhausen, Senghäu bei Rodishayn, Ellrich, Stolberger Tal bei Rottleberode, Hagenberg und Poppenberg bei Ilfeld, Lonatal (Rim.).

**Farben-Varietät.**

**1. var. *albina* Riemenschneider.**

Harzgebiet: Alter Stolberg (Rim.).

**8. *Hyalina (Polita) nitidula* Drp.**

Verbreitung. Thüringen: Seeberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Dreienbrunnen, Stotternheim. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg. Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal, Willrode, Schellrode. Jena: Wölmisse bei Jena-Priefsnitz, Kunitzburg, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

**10. *Hyalina (Polita) lenticula* Held.**

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Schwansee bei Groß-Rudestedt. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg. Willroder Forst: Schöntal, Willrode, Schellrode, Windischholzhausen. Jena: Rautal, Kunitzburg, Mühlthal, Wölmisse bei Jena-Priefsnitz, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz. Gräfental (Frk.).

Harzgebiet: Gehege bei Nordhausen, Ruine Scharzfels (Rim.).

**Farben-Varietät.**

**1. var. *pura* Alder.**

Thüringen: Abtsberg bei Friedrichroda (Gbg.).

Harzgebiet: Gehege bei Nordhausen, Senghäu bei Rodishayn (Rim.).

### 11. *Hyalina (Polita) hammonis* Ström.

Verbreitung. Thüringen: Johannisberg bei Winterstein. Jena: Wölmissen bei Jena-Priefsnitz (Frk.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs bei Hölle (G.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Nordhausen, Iberg bei Grund, Hagenberg und Lindenhöhle bei Ilfeld, Weinglastal bei Weida (Rim.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. *viridula* Mke.

Harzgebiet: Kohnstein bei Nordhausen, Hagenberg bei Ilfeld (Rim.).

### 8. Gattung *Vitrea* Fitz. Krystalschnecke.

#### 1. *Vitrea contorta* Held.

Verbreitung. Thüringen: Krahnberg bei Gotha, Sembachtal bei Winterstein (L. Sch.). Jena: Rautal, Mühlthal, Wölmissen bei Jena-Priefsnitz. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz. Kösen: Mordtal (Frk.).

#### 2. *Vitrea crystallina* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Hörsel-Geniste bei Sättelstädt, Schnepfental, Seeberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Gera-Geniste. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kellergrund. Willroder Forst: Schöntal. Torfgruben bei Hohenfelden und München bei Kranichfeld. Jena: Saale-Geniste, Mühlthal. Bibra bei Kahla. Kösen: Höllental, Mordtal (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs bei Hölle (G.).

Harzgebiet: Kohnstein bei Nordhausen, Alter Stolberg bei Stempeda, Zorge-Geniste bei Krimderode, Krebsbach-Geniste bei Stempeda (Wst.).

#### 3. *Vitrea contracta* Wstld.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Saale-Geniste (Frk.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Nordhausen, Steinberge bei Nordhausen (Rim.).

#### 4. Familie Arionidae.

##### 10. Gattung Arion Fér. Wegschnecke.

###### 1. Arion empiricorum Fér.

Verbreitung. Thüringen: Seeberg bei Gotha (L. Sch.).

###### Farben-Varietät.

###### 1. var. ater L.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Kellergrund, Schöne Aussicht. Willroder Forst bei Erfurt: Willrode, Schellrode, Windischholzhausen. Stedten und Möbisburg bei Erfurt. Wandersleben, Neudietendorf. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Drachenschlucht, Forst, Kunitzburg, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dornsdorf, Tautenburg, Stednitz. Leubengrund und Hummelshain bei Kahla, Paulinzella. Singer Berg und Trafsdorf bei Singen. Probstzella, Gräfenal (Frk.). Reufs j. L.: Harra, Lemnitztal und Waidmannsheil unweit Lobenstein, an letzterer Örtlichkeit sehr stark gerunzelt (G.).

Frankenwald: Durch das ganze Höllental (G.).

###### 3. var. albus Fér.

Thüringen: Jena: Drachenschlucht, Mühlthal. Tautenburger Forst: Dorndorf (Frk.).

Bemerkungen. Die Exemplare von *Arion empiricorum* Fér. aus dem Höllental waren alle von kohlschwarzer Farbe, sehr schlank und *Limax cinereo-niger* zum Verwechseln ähnlich. Durch den ganzen Monat Juni hatte ich in obigem Tale vielseitig Gelegenheit Jugendzustände der Art in grünlichweißser Färbung mit schwarzem Kopfe (*Arion melanocephalus* Faur.) von circa 25 mm Länge zu beobachten.

###### 2. Arion brunneus Lehm.

Verbreitung. Thüringen: Jena: Mühlthal (Frk.). Reufs j. L. Harra bei Lobenstein (G.).

### 3. *Arion subfuscus* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Schnepfental, Inselsberg (Gbg.). Seeberg bei Gotha (L. Sch.). Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kellergrund, Eichenberg. Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal, Willrode, Schellrode. Stedten, Bischleben und Windischholzhausen. Berkaer- und Tannrodaer Forst bei Kranichfeld. Leubengrund und Hummelshain bei Kahla, Paulinzella, Singen und Singer Berg, Trassdorf, Gräfinau. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Drachenschlucht, Forst, Kernberge, Wölmiss bei Jena-Priefsnitz, Kunitzburg, Rautal. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz (Frk.). Reufs j. L.: Harra und Lemnitzhammer bei Lobenstein (G.).

Frankenwald: Durch das ganze Höllental (G.).

Bemerkung. Bei dieser Art findet man anstatt des Kalkkörner enthaltenden Kalkbreis unter dem Schilde öfters eine große feste Kalkkugel.

### 4. *Arion bourguignati* Mabille.

Verbreitung. Thüringen: Steiger bei Erfurt: Schiefshaus, Kellergrund, Schöne Aussicht, Eichenberg. Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal, Willrode, Schellrode, Windischholzhausen. Probstzella, Gräfental. Berkaer- und Tannrodaer Forst bei Kranichfeld. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Forst, Wölmiss bei Jena-Priefsnitz, Kernberge, Kunitzburg, Rautal. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg (Frk.). Reufs j. L.: Harra bei Lobenstein, Gebirgsform (G.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs und im Höllental (G.).

### 5. *Arion hortensis* Fér.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Schiefshaus, Dreienbrunnen, Stedten, in den Gärten der Außenstadt. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund (Frk.).

## 5. Familie Helicidae.

### 11. Gattung *Punctum* Morse. Schüsselschnecke.

#### 1. *Punctum pygmaeum* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Seeberg, Krabnberg und Berggarten bei Gotha (L. Sch.). Steiger bei Erfurt: Schöne

Aussicht, Waldschlöfchen, Eichenberg, Geiersberg. Willroder Forst: Schöntal, Willrode. Jena: Rautal, Mühlthal, Drachenschlucht. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Stednitz. Kösen: Höllental (Frk.). Hainleite: Geniste der Wipper bei Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Anschwemmungen der Zorge bei Nordhausen, Rüdigsdorf bei Nordhausen (Rim.).

## 12. Gattung *Patula* Held. Schüsselschnecke.

### 1. *Patula rotundata* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Reufs j. L.: Lemnitztal bei Lobenstein, unter Borke in vorwiegend hoch gewundener Form. Bei Harra unter Steinen an Wegerändern in stark gerippten Exemplaren (G.).

Frankenwald: An den Ufern des Stebenbachs und durch das ganze Höllental, teils sehr stark gerippt (G.).

### Farben-Varietät.

#### var. *albina*.

Thüringen: Hangweg am Rennsteig bei Tambach. Jena: Rautal, Mühlthal, Drachenschlucht, Kunitzburg. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Stednitz. Kösen: Höllental (Frk.).

Harzgebiet: Ruine Scharzfels, Alter Stolberg bei Steigerthal, Senghäu bei Rodishayn. Ruine Questenburg (Rim.).

### 2. *Patula ruderata* Stud.

Verbreitung. Thüringen: Tenneberg bei Friedrichroda. Paulinzella: Klostermauer. Jena: Paradies, möglicher Weise von angeschwemmten Exemplaren abstammend. Kösen: Himmelreich (Frk.).

## 13. Gattung *Helix* L. Schnirkelschnecke.

### 1. Gruppe *Acanthinula* Beck.

#### 1. *Helix (Acanthinula) aculeata* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Hörschel am Rennsteig. Seeberg und Berggarten bei Gotha (L. Sch.). Jena: Mühlthal, Rautal, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorn-

dorf, Tautenburg. Blankenburg im Schwarzatal. Kösen: Höllental. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht (Frk.).

Harzgebiet: Wildes Hölzchen bei Nordhausen (Rim.).

Bemerkungen. *Acanthinula aculeata* läßt sich an ihren Fundorten ebenso wie die an einzelnen Stellen gemeinsam mit ihr vorkommenden *Clausilia filigrana* in großer Menge erhalten, indem man das grobe Material, das beim Sieben mittelst eines Drahtsiebes von mindestens 8—10 mm. Maschenweite auf dem Rost zurückbleibt, an einer etwas erhabenen Stelle auf dem Boden zu einem kleinen Hügel schichtet. In dieses aus Laub und kleinem Ästchen bestehende Material verkriechen sich beide Arten mit Vorliebe, es wirkt auf sie förmlich mit magnetischer Kraft. Auch wenn man diesen Hügel täglich immer und immer wieder durchsiebt — vorausgesetzt, daß das Durchgesiebte jedesmal sorgfältig wieder zusammengeschichtet wird — und dann das Geniste zu Hause auf einem weissen Papierbogen durchsucht, so wird man erstaunt sein, jedesmal wieder beide Arten in zahlreichen Exemplaren vorzufinden (Frk.).

## 2. Gruppe Vallonia Risso.

### 2. *Helix* (*Vallonia*) *pulchella* Müll.

#### 1. var. *enniensis* Grdlr.

Verbreitung. Thüringen. Saale-Geniste bei Halle a. S. in typischen Exemplaren (G.).

### 3. *Helix* (*Vallonia*) *excentrica* Sterki.

Verbreitung. Thüringen: Gera-Geniste bei Erfurt. Saale-Geniste bei Jena (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Krebsbach-Geniste bei Stempeda (Wst.).

## 3. Gruppe Trigonostoma Fitzinger.

### 8. *Helix* (*Trigonostoma*) *obvoluta* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Seeberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Steiger, Willroder Forst, Riechheimer Berg. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Vollradisroda, Großschwabhausen,



Münchenrodaer Grund, Forst, Eule, Rautal, Kunitzburg, Jenzig, Wölmisse, Kernberge, Pennickental. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz, Singer Berg bei Singen, Gräfental, Probstzella. Kösen: Höllental (Frk.). Hainleite: Frauenberg bei Sondershausen. Unstruttal: Zwischen Groß-Wangen und Memleben (Wst.).

Harzgebiet: Ruine Ebersburg, Scharzfels, Himmelreich bei Ellrich (Rim.).

#### Farben-Varietät.

1. var. *albina*. (typus).

Verbreitung. Thüringen. Jena: Münchenrodaer Grund, Mühlthal. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

#### 4. Gruppe *Triodopsis* Rafin.

##### 10. *Helix (Triodopsis) personata* Lam.

Verbreitung. Thüringen: Burg Mühlberg bei Arnstadt (L. Sch.). Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kellergrund. Jena: Mühlthal. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

Harzgebiet: Alter Stolberg. Zwischen Stempeda und Steigertal (Wst.). Ruine Ebersburg (Rim.).

Bemerkung. Dicht neben dem oberen oder unteren Zahne an der weißen Innenlippe des Mundsaumes findet sich mitunter noch ein deutlich ausgeprägtes, kleines drittes Zähnchen, das übrigens auch mit dem Nachbarzahne durch eine vorspringende Schmelzleiste verbunden sein kann (Frk.).

#### 5. Gruppe *Fruticicola* Held.

##### 1. Untergruppe *Petasia* Beck.

##### 11. *Helix (Petasia) bidens* Chemn.

Verbreitung. Thüringen: Sättelstädt am Emseufer, Wiesen am Seeberg bei Gotha, nur in abgestorbenen Exemplaren (L. Sch.). Torfgruben und Krumbach bei Hohenfelden, München bei Kranichfeld. Saalewiesen bei Maua unweit Kahla (Frk.). Unstruttal: Herbsleben (L. Sch.).

Berichtigung. Die Fundorte dieser Species: Reinhardtbrunn und Friedrichroda (pag. 108 der Mollusken-Fauna)

sind zu streichen, da hier eine Verwechslung mit *Clausilia bidentata* Ström. vorliegt.

## 2. Untergruppe *Trichia* Hartm.

### 12. *Helix (Trichia) hispida* L.

#### 1. var. *concinna* Jeffr.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Grofs-Rudestedt (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

#### 3. var. *septentrionalis* Cless.

Thüringen: Reinhardsbrunn (Frk.).

Harzgebiet: Alter Stolberg (Wst.).

#### 4. var. *conica* Jeffr.

Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Tautenburger Forst. Kösen: Höllental (Frk.).

Harzgebiet: Alter Stolberg (Wst.).

### Farben-Varietät.

#### 1. var. *albina*. (typus).

Thüringen: Reinhardsbrunn Klostermauer. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Jena: Mühlthal (Frk.).

Harzgebiet: Sophienhof, Stolberger Tal bei Rottleberode (Rim.).

### 13. *Helix (Trichia) umbrosa* Partsch.

Verbreitung. Thüringen: Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kellergrund, Kuhweide, Eichenberg. Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal, Willrode, Schellrode, Hirschbrunnen, Windischholzhausen. Jena: Mühlthal. Kyffhäusergebirge: Frankenhausen (Frk.).

### Farben-Varietäten.

#### var. *albina*.

Gehäuse sehr dünnchalig, durchscheinend und glashell.

Thüringen: Steiger bei Erfurt (Frk.).

Bemerkungen. Die Art ist in der Färbung mannigfachen Änderungen unterworfen, entweder rötlichbraun in

verschiedenen Abtönungen oder horngelblich getärbt. Dr. A. FRANK fand auf dem Steiger bei Erfurt einige vollständig albine Gehäuse. — Neu für das Gebiet.

14. *Helix (Trichia) sericea* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Stotternheim bei Erfurt (Frk.).

3. Untergruppe *Euomphalia* Wstld.

16. *Helix (Euomphalia) strigella* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Seeberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Dreienbrunnen, Steiger: Kellergrund, Schöne Aussicht. Kuhweide. Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal, Windischholzhausen. Stotternheim. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Landgrafen, Eule, Rautal, Kunitzburg, Wölmiss, Kernberge, Pennickental, Grofschwabhausen, Vollradisroda. Leuchtenburg bei Kahla. Tautenburger Forst bei Tautenburg. Kösen: Höllental. Schwarzatal: Ruine Greifenstein bei Blankenburg. Henne bei Naumburg (Frk.). Gutenberg bei Halle a. S. (Wst.).

Harzgebiet: Steinberge bei Nordhausen (Rim.).

4. Untergruppe *Monacha* Hartm.

17. *Helix (Monacha) incarnata* Müll.

Form-Varietät.

var. *minor*.

Verbreitung. Frankenwald: Die von WOHLBEREDT im Höllental beobachtete var. *minor* wurde auch von mir dort aufgefunden, gleichfalls an den Rändern des Stebenbachs in sehr dünnchaligen Exemplaren (G.).

6. Gruppe *Eulota* Hartm.

18. *Helix (Eulota) fruticum* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Mosbach bei Eisenach. Krahnberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Dreienbrunnen, Stedten, Stotternheim, Schwansee bei Grofs-Rudedstedt, im Steiger, Willroder Forst: Schöntal, Willrode, Schellrode, Windischholzhausen. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht,

Münchenrodaer Grund, Forst, Rautal, Kunitzburg, Wölmiss, Drakendorf, Kernberge, Pennickental. Tautenburger Forst: Tautenburg, Großschwabhausen, Vollradisroda (Frk.). Unstruttal: Herbsleben (L. Sch.), zwischen Groß-Wangen und Memleben (Wst.).

Harzgebiet: Hagental bei Ilfeld (Rim.).

1. var. *fasciata* Moq. Tand.

Thüringen: Krahnberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Stedten, Stotternheim. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund. Kösen: Höllental (Frk.).

Farben-Varietäten.

1. var. *cinerea* Moq. Tand.

Thüringen. Erfurt: Eichenberg, Waldschlöfchen, Dreienbrunnen, Stedten, Stotternheim, Schwansee bei Groß-Rudestedt. Willroder Forst bei Erfurt: Willrode, Schellrode. Jena: Schiefsstände, Unterau, Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Forst, Landgrafen, Kunitzburg, Schwarzatal: Greifenstein bei Blankenburg (Frk.).

2. var. *rufula* Moq. Tand.

Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Jena: Mühlthal. Kösen: Höllental, durch Dr. A. FRANK daselbst ein sehr großes Exemplar, Breite  $23\frac{1}{2}$  mm. Höhe 20 mm. (Typus 17—20 mm, Breite 14—18 mm Höhe).

5. Untergruppe *Chilotrema* Leach.

22. *Helix* (*Chilotrema*) *lapicida* L.

Form-Varietät.

var. *minor*.

Verbreitung. Gehäuse sehr klein, dünnschalig, gr. Durchm. 13 mm, kl. Durchm.  $10\frac{1}{2}$ — $11\frac{1}{2}$  mm. (Typus gr. Durchm. 16 mm, kl. Durchm. 13 mm).

Frankenwald: Höllental, an mit Moos bewachsenen Felsen (Diabas.) (G.). **Neu für das Gebiet.**

**Farben-Varietät.**

1. var. *albina*. (typus).

Thüringen. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

**6. Untergruppe Arianta Leach.**

**23. *Helix (Arianta) arbustorum* L.**

Verbreitung. Frankenwald: Höllental (G.).

Vereinzelt durch das ganze Tal. Die Exemplare waren sehr dünnchalig und durchscheinend und hatten nur geringe Dimensionen. In ganz ähnlicher Größe und Form erhielt ich dieselben auch vom Aschenberg bei Groß-Tabarz (Gbg.).

**Form-Varietät.**

1. var. *trochoidalis* Roffiaen.

Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen, Stotternheim. Jena: Mühlthal, Oberau (Frk.).

**Farben-Varietät.**

1. var. *lutescens* Dum.

Thüringen. Jena: Mühlthal, Ammerbach (Frk.).

**8. Gruppe Xerophila Held.**

**7. Untergruppe Helicella Hartm.**

**24. *Helix (Helicella) ericetorum* Müll.**

Verbreitung. Thüringen: Krahnberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Dreienbrunnen, Schwellenburg bei Kühnhausen. Willroder Forst bei Erfurt: Riechheim und Wolfsberg. Mellingen bei Weimar. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Forst, Ammerbach, Winzerla, Göschwitz, Lobedaburg, Pennickental, Kernberge, Hausberg, Wölmisse, Jenzig, Kunitzburg, Löbstedt, Eule, Landgrafen, Vollradisroda und Großschwabhausen. Maua, Bibra und Gumperda bei Kahla. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz. Paulinzella, Singen, Singerberg, Trassdorf, Gräfnau (Frk.). Zwischen Kindelbrück und Riethgen, Bilzingsleben, bei Kindelbrück und Berka bei Sondershausen (Wst.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.). Kyffhäusergebirge: Am ganzen Rande des Kyffhäusergebirges von Rottleben bis Frankenhausen (Wst.). Zwischen Rofsla und Bennungen, selten und anscheinend

von der häufig daselbst vorkommenden *Helix obvia Hartm.* verdrängt (Rim.). Finne: Nieder-Möllern bei Städten vereinzelt mit *Helix obvia Hartm.* Unstruttal: Zwischen Liederstädt und Reinsdorf. Querfurt nach Lodersleben zu mit *Helix obvia Hartm.* Mansfelder Seen: zwischen Hornburg und Erdeborn (Wst.).

Harzgebiet: Altenrode bei Wernigerode (Wst.).

Braunschweig und angrenzende Landesteile: Walbeck bei Helmstedt, Osterode bei Hornburg, Elm bei Königslutter und von Erkerode bis Amleben (Wst.).

Bemerkungen. Von Dr. E. Wüster in Halle a. S. wurden mir eine Anzahl Exemplare von *Helix ericetorum Müll.* übergeben, die auf der Himmelshöhe, zwischen Wormsleben und Seeburg am Süfs. Mansfelder See, gesammelt waren. In ihrem ganzen Habitus weichen diese Exemplare von denen anderer Fundorte aus dem Vereinsgebiete ganz bedeutend ab.

Die Gehäuse sind stark gestreift, im Verhältnis hoch gewunden, Umgänge stark gewölbt, mit tiefer Naht. Letzter Umgang wenig verbreitert. Färbung gelblichgrau, teils einfarbig, teils gebändert. Gr. Durchm. 11—13½ mm., kl. Durchm. 10—11½ mm., Höhe 7 mm.

Auf der Rudelsburg bei Kösen, namentlich aber bei Halle a. S. sammelte ich Exemplare, die im gr. Durchmesser bis zu 19½ mm., im kl. Durchm. 16—17 mm. und 8½—9 mm. Höhe hatten, man könnte daher diese Exemplare mit var. *major* und diejenigen von der Himmelshöhe bei Seeburg mit var. *minor* bezeichnen.

var. *devians* Wstld.

WESTERLUND Fauna II. T. p. 338. Nachrichtenblatt der Deutsch. Malakozool. Gesellsch. 1875 pag. 72.

Gehäuse sehr weit genabelt, gewölbt, Umgänge 6, der letzte nach der Mündung hin erweitert, sehr tief herabgebogen, Mündung sehr schief, eirund (außen gerundet, innen stark verengert), mit sehr genäherten Rändern. Gr. 15—18:8 mm. (Wstld.).

Thüringen: Wird von WESTERLUND von Saalfeld angegeben und zwar in den Formen *fasciata* und *minor*.

Neu für das Gebiet.

**25. *Helix (Helicella) obvia* Hartm.**

Verbreitung. Thüringen. S. Meiningen: Hellingen unweit Heldburg (A. Br.). Erfurt: Dreienbrunnen, Schwellenburg, Alperstedt, Grofs-Rudestedt (Frk.). Gotha: Westl. Sundhausen (L. Sch.). Jena: Löbstedt, Eule, Lobedaburg. Singer Berg bei Singen (Frk.). Unstruttal: Zwischen Herbsleben und Tennstädt (L. Sch.). Zwischen Kindelbrück und Riethgen, Bilzingsleben, Franzensberg bei Sondershausen (Wst.). Bahnböschungen zwischen Bennungen und Rofsia (Rim.). Frankenhausen (Frk.). Hasselbachtal zwischen Finne und Unstrut: Zwischen Balgstedt und Gröfsnitz, zwischen Gröfsnitz und Städten, zwischen Städten und Nieder-Möllern, hier jedoch *Helix ericetorum Müll.* vorherrschend. Von Freyburg rechte Talseite bis Balgstedt, linke bis zur Zeddenbacher Mühle; Klein- und Grofs-Wangen, Memleben. Zwischen Unstruttal und Querfurt: Liederstädt, Klein-Eichstädt, Ober-Schmon, Prettitz, Gatterstedt und Lodersleben. Mansfelder Seen: Obhausen bei Schraplau, zwischen Rothenschirmbach und Hornburg, zwischen Hornburg und Erdeborn. Halle a. S.: Trebnitz bei Cönnern, Strentz-Naundorf, Gnölbzig, zwischen Rothenburg und Cönnern (Wst.).

Harzgebiet: Klein- und Grofs-Quenstedt, Sargstedt und Eilenstedt bei Halberstädt (Wst.).

Braunschweig und angrenzende Landesteile: Asse, Grofs-Denkte (Fufs der Asse), Grofs- und Klein-Vahlberg, Klein-Stöckheim und Wolfenbüttel (V. v. K.).

**Farben-Varietät.****2. var. alba.**

Braunschweig und angrenzende Landesteile: An der Asse beim Wirtshause und bei Grofs- und Klein-Vahlberg (V. v. K.).

Bemerkungen. Über die Ausbreitung der *Helix obvia Hartm.* an zwei bisher nicht beobachteten Örtlichkeiten macht Dr. E. Wüst im Nachrichtenblatt der Deutsch. Malakozool. Gesellsch. Jahrg. 1903 pag. 185 — 186 einige interessante Mitteilungen.

Im Jahre 1898 wurde *Helix obvia Hartm.* in Gesellschaft von *Helix ericetorum Müll.* an einem Landstrafsengraben zwischen Essenheim und Elsheim in Rheinhessen aufgefunden; an dem Fundorte war Luzerne angebaut. Der andere Fundort, an dem im Jahre 1903 *Helix obvia Hartm.* gesammelt wurde, liegt an der Fahrstrafse von Ostheim nach Völkershausen an der Rhön; auch dort lebte die Art auf zum Teil mit Luzerne und Esparsette bestandenen Feldern. Beide Fundorte in diesen Landesteilen sind neu; bezüglich der letzteren Lokalität wird von Dr F. LEIDIG aus dem Rhöngebirge und Mainthal (Verhandl. d. nat. Vereins der preufs. Rheinl. und Westf. XXX. VIII. Jahrg. 4. Folge. VIII. Bd.) *Helix obvia Hartm.* von dort nicht erwähnt.

Ogbleich die Funde unserem Vereinsgebiete nicht direkt angehören, liegt aber Ostheim an der Rhön der Grenze so nahe, dafs ich diese Lokalität nicht unerwähnt lassen kann.

Über weitere Einbürgerungen der *Helix obvia Hartm.* macht mir A. BRÜCKNER in Koburg briefliche Mitteilungen. Von diesem Herrn wurde diese Gehäuseschnecke bei Hellingen, unweit Heldburg (S.-Meiningen) aufgefunden und dadurch ein Fortschreiten nach Westen konstatiert.

Nach dem Verzeichnisse der Mollusken der Umgegend von Braunschweig von VICTOR VON KOCH und in dessen bis zum Jahre 1897 reichenden Nachträgen wurde *Helix obvia Hartm.* in diesen Landesteilen nicht gefunden. Nach freundlichen Mitteilungen dieses Herrn hat sich nunmehr *Helix obvia Hartm.* dort auch eingebürgert.

Im Jahre 1900 wurde diese Spezies an der Asse aufgefunden, in dem darauf folgenden Jahre bei Grofs-Denkte (Fuß der Asse), dann auf Esparsettefeldern beim Wirtshause an der Asse, ferner an der Nordseite dieses Höhenzuges bei Grofs- und Klein-Vahlberg. Alle Fundorte liegen auf Muschelkalk mit Esparsettenanbau, wodurch in allen Fällen hervorgeht, dafs *Helix obvia Hartm.* nur durch Esparsettesamen eingewandert sein kann. Weiter gibt mir VICTOR VON KOCH noch an, dafs zwischen Klein-Stöckheim und Wolfenbüttel die Art aufgefunden wurde.

Wie ich schon auf pag. 128 der Fauna Mittel-Deutschlands gesagt habe, beruht die Verbreitung der *Helix obvia*



*Hartm.* hauptsächlich auf den Beimengungen von jungen Exemplaren der Art in den Sämereien von Esparsette und Luzerne und dem vermehrten Anbau dieser Futtergewächse. Dort wo dieser Anbau stattfindet, kann man mit Sicherheit auf diese Xerophile rechnen, während die so nahe verwandte *Helix ericetorum Müll.* nicht in der Art an die Futtergewächse gebunden zu sein scheint.

Es dürfte wohl kaum eine andere Gehäuseschnecke bekannt sein, welche in der Neuzeit sich in dieser Weise ausgebreitet hat, da nach dem ersten Auffinden der *Helix obvia Hartm.* in Thüringen durch v. MARTENS im Jahre 1855 diese Species netzartig ganz Thüringen und die benachbarten Landesteile überzogen hat.

### 8. Untergruppe *Striatella* Wstld.

#### 26. *Helix (Striatella) candidula* Stud.

Verbreitung. Thüringen: Trügleben westl. Gotha (A. Sch.). Willroder Forst bei Erfurt: Richheimer Berg und Wolfsberg, Windischholzhausen, Wartberg und Hahnberg bei Windischholzhausen. Mellingen bei Weimar (Frk.). Herressen bei Apolda (Wst.). Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Eule, Sonnenberge, Kernberge, Pennickental, Lobedaburg, Grofschwabhausen und Vollradisroda, Singer Berg bei Singen (Frk.). Bilzingsleben bei Kindelbrück (Wst.).

Harzgebiet. Gegend von Halberstadt: Grofs-Quenstedt und Wilhelmshöhe bei Langenstein (Wst.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. *unicolor* Loc.

Thüringen: Teutleben (L. Sch.).

#### 27. *Helix (Striatella) striata* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Schwellenburg bei Kühnhausen. Henne bei Naumburg. Lauchstedt (Frk.). Lobitzer Berge bei Wettin, Trebnitz und Georgsburg bei Könnern. Mansfelder Seen: Zwischen Hornburg und Erdeborn, Himmelshöhe am Süfs. Mansfelder See. Unstruttal: Vitzenburg. Zwischen Unstruttal und Querfurt:

Liederstedt, Reinsdorf. Zwischen Klein- Eichstedt und Ober-Schmon, Bottendorf, Zeuchfeld (Wst.). Herbsleben (L. Sch.).

Braunschweig und angrenzende Landesteile: Osterberg bei Osterode unweit Hornburg (Wst.).

1. var. *nilssoniana* Beck.

Verbreitung. Thüringen: Bahndamm bei Bad Sulza (Rim.). Lobitzer Berge bei Wettin. Mansfelder Seen: Bennstedt (Wst.).

Bemerkung. Die Exemplare von den Lobitzer Bergen sind sehr gedrückt, weit genabelt und stark gestreift, mit Stücken von Mascherode und Eckartsberga ganz übereinstimmend. —

9. Gruppe *Tachea* Leach.

30. *Helix* (*Tachea*) *nemoralis* L.

Verbreitung. Thüringen: Seeberg und Krahnberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Steiger, Stedten, Stotternheim. Willroder Forst: Schöntal, Willrode, Schellrode. Riechheimer Berg: Hohenfelden, Tonndorf und München bei Kranichfeld. Jena: überall sehr verbreitet, Münchenrodaer Grund. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg, Steudnitz. Rothenstein bei Kahla, Paulinzella, Singer Berg, Singen, Kottendorf, Gräfenenthal, Probstzella, Unterloquitz (Frk.). Hainleite: Kindelbrück, Frauenberg bei Sondershausen. Unstruttal: Wendelstein, Querfurt nach Lodersleben zu (Wst.).

Harzgebiet: Grofs-Quenstedt und Langenstein bei Halberstadt (Wst.).

Braunschweig und angrenzende Landesteile: Im Elm an zahlreichen Stellen, nicht nur am Reitling, in und bei Königslutter, am Tetzstein, bei Erkerode (Wst.).

1. var. *conoidea* Cless.

Thüringen: Kälberfeld an der Landstraße zwischen Gotha und Eisenach (L. Sch.).

2. var. *pseudoaustriaca* Cless.

Thüringen. Gotha: Bahndamm bei Sättelstädt (L. Sch.).

3. var. *albolabiata* Kblt

Thüringen: Stedten bei Erfurt (Frk.).

Bemerkungen. Im Münchenrodaer Grund bei Jena sehr große Exemplare von 27 mm. Breite und 22 mm. Höhe (Frk.).

An Bändervarietäten wurden bisher im Vereinsgebiete gefunden:

1. 2. 3. 4. 5.	$\overline{1. 2.} \quad 3. \quad 4. \quad 5.$	1. — 3. $\overline{4. 5.}$
1. 2. — 4. 5.	$\overline{1. 2. 3. 4. 5.}$	— 2. 3. $\overline{4. 5.}$
1. 2. — — 5.	$\overline{1. 2.} \quad \overline{3. 4. 5.}$	— $\overline{2. 3.} \quad \overline{4. 5.}$
1. 2. — — —	$\overline{1. 2.} \quad \overline{3. 4. 5.}$	— $\overline{2. 3.} \quad \overline{4. 5.}$
1. — 3. 4. 5.	$\overline{1. 2.} \quad \overline{3. 4. 5.}$	— $\overline{2. 3.} \quad \overline{4. 5.}$
1. — 3. — 5.	$\overline{1. 2. 3. 4. 5.}$	— — 3. $\overline{4. 5.}$
1. — — 4. 5.	$\overline{1. 2.} \quad \overline{3. 4. 5.}$	— — $\overline{3. 4. 5.}$
1. — — — 5.	$\overline{1. 2.} \quad \overline{3. 4. 5.}$	— — $\overline{3. 4. 5.}$
— 2. 3. 4. 5.	1. $\overline{2. 3. 4. 5.}$	— — — $\overline{4. 5.}$
— — 3. 4. 5.	1. 2. $\overline{3. 4. 5.}$	— — $\overline{3. 4.}$ —
— — — 4. 5.	1. $\overline{2. 3.} \quad 4. \quad 5.$	
— — — — 5.		
— 2. — 4. 5.		
— 2. 3. — —		
— — 3. — 5.		
— — 3. — —		

Öfter kommen auch Abänderungen vor, bei denen zwischen den einzelnen normalen Bändern sich noch ein dünneres Band befindet.

31. *Helix (Tachea) hortensis* Müll.

2. var. *roseolabiata*.

Verbreitung. Thüringen: Reinhardsbrunn Klostermauer. Jena: Mühlthal. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg. Kösen: Katze, Höllental, Saalhäuser (Frk.).

3. var. *fuscolabiata*.

Thüringen: Tautenburger Forst: Tautenburg. Kösen: Katze, Saalhäuser (Frk.).

Harzgebiet: Schildautal zwischen Seesen und Lautenthal, großer Bromberg bei Lautenthal (Rim.).

**Form-Varietät.**

## 2. var. minor.

Thüringen: Leuchtenburg bei Kahla; Gräfenenthal (Frk.).

**Farben-Varietät.**

## 2. var. albina.

Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen, Stotternheim. Jena: Mühlthal (Frk.).

Bemerkungen. In Stotternheim befanden sich circa 30% der Exemplare in albiner Färbung mit durchscheinender Bänderung (Frk.). Bisher in folgenden Bändervarietäten im Vereinsgebiet beobachtet:

1. 2. 3. 4. 5.	$\overbrace{1. 2.} \quad 3. 4. 5.$	1. — 3. $\overbrace{4. 5.}$
1. 2. — 4. 5.	$\overbrace{1. 2. 3.} \quad 4. 5.$	
1. — 3. 4. 5.	$\overbrace{1. 2.} \quad \overbrace{3. 4.} \quad 5.$	
1. — 3. — 5.	$\overbrace{1. 2.} \quad 3. \quad \overbrace{4. 5.}$	
1. — — 4. 5.	$\overbrace{1. 2.} \quad \overbrace{3. 4.} \quad \overbrace{5.}$	
1. — — — 5.	$\overbrace{1. 2. 3. 4.} \quad 5.$	
— 2. 3. 4. 5.	$\overbrace{1. 2. 3. 4. 5.}$	
— — 3. — 5.	$\overbrace{1. 2. 3.} \quad \overbrace{4. 5.}$	
— — 3. — —	1. 2. 3. $\overbrace{4. 5.}$	
— — — — 5.	1. $\overbrace{2. 3.} \quad 4. 5.$	
	1. $\overbrace{2. 3.} \quad \overbrace{4. 5.}$	
	1. $\overbrace{2. 3. 4.} \quad 5.$	
	1. $\overbrace{2. 3. 4. 5.}$	

**10. Gruppe Helicogena Risso.****32. Helix (Helicogena) pomatia L.****Farben-Varietät.**

## 1. var. albina (typus).

Verbreitung. Thüringen. Gotha: Galberg (Friedrichshain) (L. Sch.).

## 6. Familie Pupidae.

### 14. Gattung *Buliminus* Ehrenberg. Turmschnecke.

#### I. Gruppe *Zebrina* Held.

##### 1. *Buliminus (Zebrina) detritus* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Landgrafen, Sonnenberge, Cospeda, Kunitzburg, Golmsdorf, Jenzig, Hausberg, Kernberge, Ammerbach, Pennickental, Lobedaburg. Singer Berg bei Singen. Rothenstein bei Kahla. Kösen: Höllental (Frk.). Unstruttal: Nieder-Möllern. Bei Dobis unweit Rothenburg (Wst.).

##### 1. var. *radiata* Pfr.

Thüringen. Hainleite: Frauenberg bei Sondershausen. Die dortigen Schneckecken werden im Volksmunde „Frauensneckecken“ genannt (Pic.).

Bemerkungen. Auf das eigentümliche Schwinden und Aussterben dieser Art an so manchen Lokalitäten habe ich auf pag. 31 meiner Molluskenfauna schon hingewiesen und verschiedene derartige Fälle angeführt. Neuerdings hierzu noch ein Beitrag.

Am 3. August 1903 fand Dr. AUG. SCHULZ, Privatdocent der Botanik in Halle a. S., ein leeres Gehäuse an den Muschelkalkabhängen an der Strafse (links) zwischen Bahnhof und Dorf Bennstedt. Die Art scheint hiernach in der Umgegend der Mansfelder-Seen eine grössere Verbreitung gehabt zu haben, aber allenthalben eingegangen zu sein.

Künstliche Ansiedelungsversuche sind mehrfach veranlaßt worden. So von mir an den Eisenbahndämmen zwischen Ammendorf und Merseburg, ferner in der Nähe des Volkmarskellers bei Blankenburg i. H.; ob die Ansiedelungen dort gelungen und sich die Art vermehrt hat, davon habe ich mich nicht überzeugen können.

Ferner meldet L. SCHMIDT in den Blättern für Gothaische Heimatskunde 1897 Nr. 8 und in: Aus der Heimat 1897 Nr. 1., daß *Buliminus detritus* am Seeberg bei Gotha in einem Exemplare gefunden worden sei.

Nach einer Mitteilung von C. ANGERMEYER haben 1879 Mitglieder des dortigen Naturwissenschaftlichen Vereins auf dem kleinen Seeberg (gleichzeitig auch mit Erfolg am Krahnberge) einen Ansiedlungsversuch mit *Buliminus detritus* gemacht, anscheinend hier ohne Erfolg, da dortige Sammler seit Anfang der 80 er Jahre nur leere und verwitterte Gehäuse aufgefunden haben. Wie dagegen aber L. SCHMIDT in den Beiträgen zur Volkskunde des Herzogtums Gotha pag. 94 berichtet, hat Lehrer G. JÄNNER die bemerkenswerte Entdeckung gemacht, daß sich die seiner Zeit von Mitgliedern des Naturwissenschaftlichen Vereins am Krahnberge ausgesetzten Exemplare dort gut vermehrt haben und in allen Stadien der Entwicklung daselbst aufgefunden wurden.

## 2. Gruppe *Chondrula* Beck.

### 2. *Buliminus (Chondrula) tridens* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Kl. Seeberg bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Ein Exemplar im Magen einer aus Kirchheim bei Erfurt stammenden Haustaube. Schwellenburg bei Kühnhausen. Steiger bei Erfurt: Ein leeres Gehäuse am Eichenberg (Frk.). Herressen bei Apolda (Wst.). Sandholz am Kulm bei Saalfeld (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.). Wipper-Geniste bei Berka (Frk.). Unstruttal: Hoppberg bei Rofsleben, zwischen Gr. Wangen und Memleben, zwischen Zeuchfeld und Pettstädt. Süfs. Mansfelder See: Himmelshöhe bei Seeburg (Wst.). Zwischen Dobis und Rothenburg (Dr. A. SCHULZ).

Harzgebiet: Gumpetal bei Nordhausen (Rim.).

## 3. Gruppe *Napaeus* Albers.

### 3. *Buliminus (Napaeus) montanus* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Krahnberg, Seeberg (Sieb-leber Hölzchen) bei Gotha (L. Sch.). Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal, Willrode, Schellrode, Windischholzhausen. Gräfenthal. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Forst, Landgrafen, Wölmisse, Kunitzburg, Großschwabhausen, Vollradisroda. Tautenburger Forst: Dorndorf, Tautenburg. Stendnitz (Frk.). Unstruttal: Wolkenroda bei Mühlhausen (L. Sch.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Ronnetal bei Rodishayn, Stolberger Tal bei Rottleberode, Gr. Bromberg bei Lautenthal (Rim.).

**Farben-Varietät.**

1. var. albina.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kellergrund (Frk.).

Bemerkungen. Ein im Steiger bei Erfurt gefundenes Exemplar trägt auf der Außenseite der Mündungswand an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel einerseits und an der Grenze zwischen mittlerem und unterem Drittel andererseits je eine  $2\frac{1}{2}$  mm. lange zum Mündungsrande senkrecht gestellte seichte Furche, welcher an der Innenseite der Mündungswand je eine scharf hervortretende Leiste entspricht, so daß der Gesamtanblick des Mündungseinganges dem einer *Helix obvoluta* Müll. ähnelt. Ein zweites, ebenfalls aus dem Steiger stammendes Exemplar zeigt nur eine solche Furche, beziehungsweise Leiste an der Grenze zwischen oberer und unterer Hälfte der Mündungswand (Frk.).

**4. *Buliminus (Napaeus) obscurus* Müll.**

**Farben-Varietät.**

1. var albina.

Verbreitung. Harzgebiet: Stolberger Tal bei Rottleberode (Rim.).

**15. Gattung *Orcula* Held.**

**1. *Orcula doliolum* Brug.**

Verbreitung. Thüringen. Jena: Kunitzburg. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

**16. Gattung *Torquilla* Stud.**

**1. *Torquilla frumentum* Drp.**

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Willroder Forst bei Erfurt: Riechheimer Berg, Windischholzhausen, Wartberg und Hahnberg bei Windischholzhausen. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Öster-

reicher Grund, Forst, Landgrafen, Rautal, Kunitzburg, Jenzig, Wölmisse, Kernberge, Lobedaburg. Tautenburger Forst: Steudnitz, Tautenburg. Rothenstein bei Kahla. Kösen: Höllental (Frk.).

Schwarzatal: Greifenstein bei Blankenburg (Frk.). Süfs. Mansfelder See: Wasserrisse westlich von der Himmels-  
höhe zwischen Wormsleben und Seeburg. Kalkberge bei Cölme (Wst.).

#### Form-Varietät.

##### 1. var. *curta* Kstr.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Geiersberg. Jena: Pennickental, Kunitzburg. (Die Exemplare hatten nur 6 mm. Länge und  $2\frac{1}{2}$  mm. Breite) (Frk.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. *albina* (typus).

Thüringen. Jena: Kunitzburg (Frk.).

### 18. Gattung *Pupilla* Leach.

#### *Pupilla muscorum* Müll.

##### 1. var. *edentula* Slavik.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Sonnenberge unter Disteln mit typischen Exemplaren (G.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

#### Form-Varietäten.

##### 1. var. *elongata* Cless.

Thüringen. Jena: Saale - Geniste (Frk.). Badra bei Sondershausen (Pic.).

##### 2. var. *minor* Wstld.

Thüringen. Jena: Pennickental (Frk.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. *albina* (typus).

Thüringen: Saline Stotternheim bei Erfurt, in Mehrzahl. Könnte hier vielleicht der salzhaltige Boden zur Bildung des Albinismus beigetragen haben?



## 19. Gattung *Sphyradium* Charp.

### 1. *Sphyradium edentulum* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Karthäuser Wald, Teufelssumpf, Eichenberg, Tannenwäldchen. Willroder Forst bei Erfurt: Willrode, Schellrode, Hirschbrunnen, Windischholzhausen. Kranichfeld und Umgegend: München, Tannroder Forst, Berkaer Forst (Ilm), Emskopf, Harth, auf der Trebe, Dreiteichswand. Trassdorf bei Singen, Probstzella, Klein-Neundorf und Zopten bei Probstzella, Gräfenthal. Remschütz bei Saalfeld. Jena: Mühlthal (Frk.).

#### Farben-Varietät.

##### var. *albina* (typus).

Gebäuse, weißlich, durchscheinend. L. 2.1 mm., Br. 1 mm.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Karthäuser Wald (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Dafs diese Art bis jetzt nur an wenigen Orten und nur einzeln aufgefunden wurde, mag seinen Grund in ihrer Kleinheit, aber auch in der sich in der Verborgenheit des Waldes abspielenden Lebensweise haben. Und doch kann man das Schneckchen in Laubwaldungen, in denen aber dünnes Unterholz nicht fehlen darf, durch Abkäschern der Grashalme, Blumen und kleinen Büsche, namentlich der kleinen Haselnußbüsche, im Tannenhochwald durch Abkäschern des Grases, namentlich aber der etwa vorhandenen Heidelbeeren, in kurzer Zeit in sehr reichlicher Menge erhalten. Feuchte Tälchen, Waldblößen und die sogenannten Schneisen werden besonders als Aufenthaltsort bevorzugt. Die beste Sammelzeit sind die Monate Juli bis einschließlich Oktober. Besonders im Oktober erhält man neben halbwüchsigen auch schöne ausgewachsene Exemplare. Bezüglich der Tageszeit ist zum Käschern am besten die Zeit kurz vor dem Sinken der Sonne zu wählen. Die albine Form ist sehr selten (Frk.).

## 20. Gattung *Isthmia* Gray.

### 1. *Isthmia minutissima* Hartm.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Jena: Kernberge, Mühlthal, Pennickental (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Bemerkung. Auch diese Art ist einzeln durch Abkäschern von dürrerem Gras und von Luzerneäckern auf sterilem Boden im September zu erhalten (Frk.).

## 21. Gattung *Vertigo* Müll.

### 2. *Vertigo pygmaea* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Schnepfenthal (L. Sch.). Erfurt: Gera-Geniste, Stotternheim. Schwansee bei Großrudstedt. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Waldhaus, Eichenberg, Karthäuser Wald. Willroder Forst bei Erfurt: Schöntal. Mellingen bei Weimar. Bibra und Schöps bei Kahla (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Alter Stolberg bei Stempeda (Wst.).

Bemerkung. Die Art kann ebenfalls durch Abkäschern von Grasbüscheln an Wegerändern und auf Wiesen, besonders aber auch auf Kleeäckern (*Medicago sativa*) in kurzer Zeit hundertweise erhalten werden (Frk.).

### 3. *Vertigo substriata* Jeffr.

Verbreitung. Thüringen: Rodebachsmühle bei Georgen-  
thal (Hekr). Frankenwald: Stebenbachufer in der Nähe des  
Höllentals (G.). \*

Harzgebiet: Alter Stolberg bei Stempeda (Wst.).

### 4. *Vertigo antivertigo* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Teufels-  
sumpf. Torfgruben bei Hohenfelden und München bei  
Kranichfeld. Mellingen bei Weimar (Frk.). Hainleite:  
Sondershausen (Pic.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs in der Nähe des  
Höllentals (G.).

Bemerkungen. Kann durch Abkäschern der Gras-  
büschel und des Gesträuches auf feuchten Wiesen und am  
Rande kleinerer und größerer Sümpfe und Teiche, sowohl  
im freien Gelände, wie im Walde unschwer in ziemlich  
reicher Anzahl eingesammelt werden. An und in Sümpfen,  
welche zur Zeit der Hundstage ganz oder teilweise aus-

trocknen, ist das Schneckecken auch durch Aussieben der modernden Blätter etc. zu bekommen (Frk.).

#### 5. *Vertigo pusilla* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Jena: Mühlthal. (Frk.).

Bemerkung. Das Schneckecken kann ebenfalls auf Wiesen und Grasäckern zur Herbstzeit durch Abkäschern erhalten werden.

#### 6. *Vertigo angustior* Jeffr.

Verbreitung. Thüringen: Siebleben bei Gotha. Stotternheim und Schwansee bei Groß-Rudestedt unweit Erfurt. Jena: Rautal. Bibra bei Kahla. Kösen: Höllental (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

### 22. Gattung *Balea* Prideaux.

#### 1. *Balea perversa* L.

Verbreitung. Thüringen: Hainfelsen bei Finsterbergen (L. Sch.). Greifenstein bei Blankenburg im Schwarzatal (Frk.).

### 23. Gattung *Clausilia* Drp. Schliessmundschnecke.

#### 1. Gruppe *Clausiliastra* v. Möllendorff.

##### 1. *Clausilia* (*Clausiliastra*) *laminata* Mtg.

##### Farben-Varietät.

##### 1. var. *albina* Pfr. (typus).

Verbreitung. Thüringen: Krahnberg bei Gotha (L. Sch.). Tautenburger Forst (Frk.).

Harzgebiet: Großer Bromberg bei Lautenthal, Grund (Rim.).

##### Form-Varietät.

##### var. *minor*.

Gehäuse hellhornfarbig. Länge 13—13 $\frac{1}{2}$  mm., typus dagegen 17 mm.

Thüringen: Hangweg bei Tambach. Steiger bei Erfurt: Eichenberg (Frk.). Neu für das Gebiet.

## 2. Gruppe Alinda Boettger.

### 3. *Clausilia (Alinda) buplicata* Mtg.

#### Farben-Varietät.

#### 1. var. *albina* Btgr. (typus).

Verbreitung. Thüringen: Schnepfenthal (L. Sch.). In rein weißer Färbung. Weimar (O. Schm.). Gräfenthal. Jena: Kunitzburg (Frk.).

Bemerkung. Die Exemplare des Typus aus dem Mörlagraben bei Rudolstadt sind teilweise, mitunter auch ganz ohne Epidermis, so daß dieselben wie abgestorben und verwittert erscheinen (G.).

### 4. *Clausilia (Alinda) plicata* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Rothenstein und Altenberga bei Kahla (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Stolberger Tal bei Rottleberode, Schlofsberg in Stolberg, Ruine Scharzfels (Rim.).

#### 1. var. *rustica* Zglr.

Thüringen: Hochrück bei Schnepfenthal. Dachsberg bei Friedrichroda (Gbg.).

Bemerkung. Die Exemplare vom Hochrück bei Schnepfenthal hatten eine Länge von 20 mm., diejenigen vom Dachsberg bei Friedrichroda dagegen nur eine solche von 19 mm.

#### 2. var. *implicata* Blz.

Harzgebiet: Schlofsberg in Stolberg (Rim.).

#### Farben-Varietät.

#### 1. var. *albina* A. Schm. (typus).

Thüringen. Reinhardsbrunn: Klostermauer (Frk.). Weimar (O. Schm.).

Harzgebiet: Schlofsberg in Stolberg, Stolberger Tal bei Rottleberode, Ilfelder Tal, Ruine Scharzfels (Rim.).

Bemerkungen. Ein Beispiel wie leicht Gehäuse-schnecken verschleppt werden können sei nachstehend noch erwähnt. Vor circa 5 Jahren brachten meine Familien-angehörigen schöne Farrenkräuter mit Wurzelballen von der Ruine Lehnhaus in Schlesien mit nach Haus, die in mein

Gärtchen in Halle a. S. verpflanzt wurden. Es müssen wohl in den Wurzelballen einige *Clausilia plicata* Drp., die auf der Ruine Lehnhaus sehr häufig ist, gesessen haben, denn im vorigen Jahre beobachtete ich einige Exemplare dieser Species an der Gartenmauer und in diesem Jahre konnte ich sogar etliche Dutzend ausgewachsener und junger Exemplare konstatieren.

### 3. Gruppe *Strigillaria* v. Vest.

#### 5. *Clausilia* (*Strigillaria*) *cana* Held.

Verbreitung. Thüringen: Hochrück bei Schnepfenthal (von 19 mm. Länge) (Gbg.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. *albina*.

Thüringen: Burgberg bei Waltershausen (Gbg.).

#### 6. *Clausilia* (*Strigillaria*) *vetusta* Zglr. var. *festiva* Küst.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Münchenrodaer Grund. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

#### Farben-Varietät.

##### forma *albina*.

Gehäuse von grünlichweißer Färbung, äußerst schlank von 17 mm. Länge.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Münchenrodaer Grund (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Die Art wurde zuerst von A. BRÜCKNER bei Weidhausen unweit Koburg aufgefunden. Zu diesen Fundorten treten nunmehr noch die beiden oben erwähnten, nördlicher gelegenen Lokalitäten hinzu und ist anzunehmen, daß eine noch weitere Verbreitung dieser Species in den Thüringer Landen festzustellen sein wird. Was die Größenverhältnisse anbetrifft, so hatten die Münchenrodaer Exemplare eine Länge von 13—18 mm., diejenigen von Tautenburg 13,3—17 mm. Die Exemplare von Weidhausen waren von einer etwas geringeren Größe, auch weniger schlank als diejenigen von Jena und Tautenburg.

#### 4. Gruppe *Kuzmicia Brusina*.

##### 7. *Clausilia (Kuzmicia) parvula* Stud.

Verbreitung. Thüringen. Eisenach, Hainfelsen bei Finsterbergen (L. Sch.). Jena: Botan. Garten, Mühlthal, Drachenschlucht, Münchenrodaer Grund, Landgrafen, Rautal, Kunitzburg, Kernberge, Pennickental, Lobedaburg. Leuchtenburg bei Kahla. Singer Berg bei Singen. Rudolstadt: Mörlagraben. Kösen: Höllental (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.). Halle a. S.: Bürgerpark bei Wittekind, im Moose an einer Grotte 1 Exemplar, später aber nie wieder gefunden (G.).

##### Form-Varietäten.

###### 1. var. major. A. Schm.

Thüringen. Jena: Kunitzburg, Münchenrodaer Grund (Frk.).

###### 2. var. minor A. Schm.

Thüringen. Jena: Kunitzburg, Mühlthal, Pennickental (Frk.).

Harzgebiet: Alter Stolberg bei Stempeda und zwischen Stempeda und Steigerthal (Wst.).

##### 8. *Clausilia (Kuzmicia) dubia* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Paulinzella: Klostermauer. Jena: Paradies (Frk.), im Garten der Kaiser Wilhelmstraße 3. (G.). Kösen: Himmelreich, Saalhäuser (Frk.).

Frankenwald: Höllental, vereinzelt an feuchten mit Moos bewachsenen Felsen (G.).

##### Farben-Varietät.

###### 1. var. albina.

Thüringen. Reinhardsbrunn: Klostermauer (Frk.).

Bemerkungen. Die bei Reinhardsbrunn von Dr. A. FRANK gesammelten Exemplare (typ.) hatten zum Teil einen sehr ausgeprägten Mündungscharakter und sehr verdickte, wulstige Mundränder; teils waren die Exemplare sehr schlank von 13,6—14,8 mm. Länge.

9. *Clausilia* (*Kuzmicia*) *bidentata* Ström.

Verbreitung. Thüringen: Hangweg bei Tambach. Tenneberg bei Friedrichroda (Frk.). Fahnersche Höhe (Weisse Hütte) bei Gotha (L. Sch.). Jena: Kunitzburg, Großschwabhausen. Paulinzella. Singer Berg bei Singen. Gräfen-  
thal (Frk.).

Frankenwald: Höllental (G.).

Form-Varietäten.

1. var. *septentrionalis* A. Schm.

Thüringen. Schwarzatal: Weidmannsheil (Frk.).

Frankenwald: Höllental (G.).

2. var. *elongata* Cless.

Thüringen. Schwarzatal: Weidmannsheil (Frk.).

Bemerkungen. Im Zorge-Geniste bei Nordhausen wurde von C. RIEMENSCHNEIDER ein abnorm verlängertes, subskalares Exemplar obiger Art aufgefunden; dasselbe hatte 14 Windungen, während die normalen Exemplare nur 10—12 Umgänge besitzen. Ähnliche Abnormitäten anderer Arten sind bekannt, gehören aber immer zu den Seltenheiten.

Neben der typischen Form kam im Höllental vorwiegend die var. *septentrionalis* A. Schm. vor. Die Exemplare waren meist bauchig und zusammen geschoben, mitunter nur von 8 mm. Länge und in dieser Größe an *Clausilia parvula* Stud. erinnernd.

11. *Clausilia* (*Kuzmicia*) *pumila* Zglr.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg (Frk.).

Bemerkung. Von Dr. A. FRANK erhielt ich eine Anzahl Exemplare der Stammform von obigem Fundorte, wo sich auf dem Interlamellar eine kleine deutlich sichtbare Falte gebildet hatte.

var. *albina* (typus).

Gehäuse durchscheinend von schmutzig-weißer Färbung.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg (Frk.). Neu für das Gebiet.

1. var. *sejuncta* A. Schm.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Willroder Forst: Schöntal, Willrode, Schellrode, Windischholzhausen. Jena: Mühlthal (Frk.).

Bemerkung. Im Baggerschlamm des Soolgrabens in Stotternheim bei Erfurt fand Dr. A. FRANK die var. *sejuncta* A. Schm. mehrfach in subfossilem Zustande.

## Form-Varietät.

var. *sejuncta* A. Schm.

forma major A. Schm.

Gehäuse lang ausgezogen von 15—15 $\frac{1}{2}$  mm. Länge und 3 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{3}{4}$  mm. Breite.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

## Farben-Varietäten.

var. *sejuncta* A. Schm.

forma albina.

Gehäuse durchscheinend, von schmutzig-weißer Färbung.

Thüringen. Erfurt. Steiger: Eichenberg (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Die im Vereinsgebiet bisher häufiger beobachtete var. *sejuncta* A. Schm. unterscheidet sich von der Stammform durch die Trennung der Spirallamelle von der Oberlamelle, was jedoch nicht immer der Fall ist, wie dies auch CLESSIN in seiner Deutsch. Excursions-Mollusken-Fauna pag. 313 angiebt. Vergleicht man aber beide Formen genauer miteinander, so wird man finden, daß der Typus kleiner ist (nur 11 bis 12 $\frac{1}{2}$  mm., selten 13 mm. lang und 3 mm. breit), auch bauchiger, tonnenförmig ist und eine kurze, schnell abfallende cylindrische Spitze hat, var. *sejuncta* A. Schm. ist dagegen länger ausgezogen (Länge 13 $\frac{1}{2}$ —14 mm., Breite 3 $\frac{1}{2}$  mm.), schlanker und besitzt eine langsam sich verjüngende cylindrische Spitze, meist sind die Exemplare auch von dunkelbrauner Färbung.

Berichtigung. Meine Angabe (Fauna pag. 176), daß die Breite der typ. Form 1 $\frac{1}{4}$  mm. betrage, beruht auf einem Druckfehler.



### 5. Gruppe *Pirostoma* v. Vest.

#### 12. *Clausilia (Pirostoma) ventricosa* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Emse-Ufer bei Gotha (L. Sch.). Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg. Jena: Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Rautal (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Stolberger Tal bei Rottleberode (Rim.).

#### 13. *Clausilia (Pirostoma) lineolata* Held.

Verbreitung. Harzgebiet: Rübeland (Kreglinger) Sophienhof bei Rothesütte (Rim.).

#### 14. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Kunitzburg (Frk.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. *albina* Mke. (typus).

Thüringen: Wachkopf bei Schnepfenthal, in durchscheinend grünlich-weißer Färbung (Gbg.).

Harzgebiet: Gr. Bromberg bei Lautenthal (Rim.).

Bemerkungen. Die Exemplare von der Kunitzburg hatten eine Länge von 12—13 mm., dieselben waren teilweise eigentümlich weißlich, wie verwittert und angefressen.

Im Steiger bei Erfurt, den LAPPE als Fundort dieser Art angibt, hat Dr. A. FRANK nur zwei leere verwitterte Gehäuse, aber kein lebendes Exemplar dieser Clausilie angetroffen, trotzdem der Steiger wohl ziemlich gründlich von diesem Herrn und dessen Vater nach Gehäuse- und Nacktschnecken und speciell nach dieser Clausilie durchforscht wurde. Es muß daher angenommen werden, daß die Art trotz unveränderter äußerer Lebensbedingungen, soweit sich dies beurteilen läßt, im Steiger ausgestorben ist. —

### 6. Gruppe *Graciliaria* Blz

#### 15. *Clausilia (Graciliaria) filograna* Zglr.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen. Steiger bei Errurt: Schöne Aussicht, Kuhweide, Eichenberg. Tautenburger Forst: Tautenburg (Frk.).

**Farben-Varietät.****1. var. albina Btg.**

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Eichenberg (Frk.).

Bemerkungen. Die var. *albina* vom Steiger besitzt eine schöne, beinahe ganz weiße Färbung, von andern Fundorten ist mir diese Abänderung nur grünlichweiß bekannt. — Die typ. Exemplare von demselben Fundorte haben eine dunkelbraune Färbung, sind auch bauchiger als die von mir in Schlesien (Burg Lehnhaus) gesammelten Stücke, welche heller und wie verwittert aussehen.

Durch Sieben in der bei *Helix aculeata* Müll. beschriebenen Weise, wurde dieses sonst seltene Schneckenchen von Dr. A. FRANK auf dem Steiger bei Erfurt in sehr großer Anzahl erhalten.

**7. Familie Stenogyridae.****24. Gattung Cionella Jeffr. Achatschnecke.****i. Gruppe Zua Leach.****1. Cionella (Zua) lubrica Müll.****Form-Varietät.****1. var. columna Cless.**

Verbreitung. Thüringen. Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

**2. var. exigua Mke.**

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Eichenberg. Jena: Mühlthal. Kösen: Höllental (Frk.). Halle a. S.: Vogelsberg bei Bennstedt (Wst.).

**25. Gattung Azeca Leach.****1. Azeca tridens Pult.**

Verbreitung. Thüringen. Georgenthal (Hckr.). Steiger bei Erfurt: Eichenberg, Walterslebener Holz. Willroder Forst: Willrode, Schellrode, Windischholzhausen (Frk.). Fahnersche Höhe (Weiße Hütte) (L. Sch.).

Harzgebiet: Stolberger Tal bei Rottleberode (Rim.).

var. *nouletiana* Dup.

WESTERLUND Fauna III. T. pag. 149. CLESSIN D. Exkurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 229.

Gehäuse in Färbung und Größe wie beim typus, nur fehlt das dritte mittlere Gaumenzähnenchen.

Thüringen: Steiger bei Erfurt: Eichenberg, Walterslebener Holz. Willroder Forst: Willrode, Schellrode, Windischholzhausen (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

Farben-Varietät.

1. var. *crystallina*.

Thüringen. Krahnberg bei Gotha (L. Sch.).

Bemerkungen. Die var. *nouletiana* Dup. war nicht selten unter den mir von Dr. A. FRANK unterbreiteten Exemplaren aus der Erfurter Gegend und aus dem Willroder Forst. Vom typus ist diese Varietät durch das Fehlen des dritten Gaumenzähnenchens unterschieden. Es wurden aber von Dr. A. FRANK unter den Exemplaren aus obigen Gegenden noch folgende Abänderungen beobachtet:

1. Zahn 1 fehlt (relativ selten).
2. Zahn 1 und 3 fehlen (sehr selten).
3. Zahn 1 und 3 sind zu einer flach erhabenen, höckerigen Leiste verschmolzen (relativ häufig).
4. Zahn 1 und 3 verschmelzen, zwischen dem 3. und dem 2. Zähnenchen befindet sich noch ein 4. Zähnenchen,  $\frac{1}{2}$  mm. von der Lippe entfernt (sehr selten).

## 26. Gattung *Caecilianella* Bourguignat.

### 1. *Caecilianella acicula* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Stotternheim, Dreienbrunnen, Geiersberg, Schwellenburg bei Kühnhausen. Willroder Forst: Schöntal. Gräfenthal. Jena: Mühlthal, Drachenschlucht, Rautal, Kunitzburg, Kernberge, Pennickental, Lobedaburg. Tautenburger Forst: Tautenburg, Dornsdorf. Kösen: Mordtal und Höllental (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.). Halle a. S.: Vogelsberg und Wiesen bei Bennstedt. Mansfelder Seen: Himmels Höhe bei Seeburg (Wst.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Krimderode, Krebsbach-Geniste bei Stempeda (Wst.). Ruine Scharzfels (Rim.).

Bemerkung. Von Dr. A. FRANK wurde am 10. IX. 03. ein lebendes, halberwachsenes Exemplar unter einer auf dürrerem Grasboden liegenden Steinplatte mit einem lebenden und einem toten Exemplare von *Punctum pygmaeum* Drp. aufgefunden.

## 8. Familie Succineidae.

### 27. Gattung Succinea Drp. Bernsteinschnecke.

#### 1. Gruppe Neritostoma Klein.

##### 1. Succinea (Neritostoma) putris L.

##### 3. var. limnoidea Pic.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Münchenrodaer Grund (Frk.).

##### 4. var. grandis Haz.

Thüringen. Ammerbach bei Jena (Frk.).

##### 6. var. charpentieri Dum.

Thüringen. Reufs j. L.: Auf quelligen Wiesen bei Harra unweit Lobenstein (G.).

##### 7. var. subglobosa Pascal.

Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen und Schwansee bei Groß-Rudestedt. Jena: Oberau. Saalewiesen bei Maua unweit Kahla, Bibra bei Kahla (Frk.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs bei Hölle (G.).

#### Farben-Varietät.

##### 1. var. albina (typus).

Thüringen. Jena: Mühlthal, Ammerbach (Frk.).

Bemerkungen. Von den Exemplaren der typ. Form, die ich durch Dr. A. FRANK erhielt, zeichnen sich diejenigen aus dem Mühlthal und dem Münchenrodaer Grund bei Jena durch Derbheit der Gehäuse und durch eine dunkel-bersteinähnliche Färbung aus.

## 2. Gruppe Amphibina Hartm.

### 2. Succinea (Amphibina) elegans Risso.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Geraufer bei Kühnhausen. Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee und Schacht auf der Unterau bei Jena (Frk.).

#### 1. var. piniana Haz.

Thüringen. Jena: Schacht auf der Unterau (Frk.).

#### 2. var. longiscata Mor.

Thüringen: Alperstedt bei Erfurt (Frk.).

### Farben-Varietät.

#### var. albina. (typus).

Gehäuse ganz weiß, zum Teile rötlich-gelb angehaucht.

Thüringen: Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee bei Jena (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

### 4. Succinea (Amphibina) pfeifferi Rssm.

Verbreitung. Thüringen: Waldwiesengräben am Johannesberg bei Grofs-Tabarz. Erfurt: Dreienbrunnen. Steiger bei Erfurt: Walterslebener Wiese. Stotternheim, Stedten, Grofs-Rudestedt. Jena: Schacht auf der Unterau nahe dem Saalbahnhof, Oberau, Mühlthal. Teiche bei Bibra unweit Kahla (Frk.). Hainleite: Badra im Ried bei Sondershausen (Pic.).

Harzgebiet: Rottleberode, Stadtpark zu Nordhausen, Ilfelder Tal (Rim.).

#### 1. var. recta Baud.

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Walterslebener Wiese, Schwansee. Jena: Oberau, Ammerbach. Bibra bei Kahla (Frk.).

#### 4. var. brevispirata Baud.

Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen. Steiger bei Erfurt: Walterslebener Wiese. Stedten. Jena: Oberau, Münchensrodaer Grund, Göschwitz. Saalewiesen bei Maua unweit Kahla, Teiche bei Bibra unweit Kahla (Frk.).

6. var. *nilssoniana* Cless.

Thüringen. Jena: Mühlthal (Frk.).

8. var. *contortula* Baud.

Thüringen. Jena: Mühlthal (Frk.).

3. Gruppe *Lucena* Oken.5. *Succinea (Lucena) oblonga* Drp.

Verbreitung. Thüringen: Grammeufer bei Groß-Rudestedt unweit Erfurt. Jena: Mühlthal, Kernberge, Pennickental, Göschwitz. Rothenstein und Altenberga bei Kahla (Frk.). Hainleite: Badra im Ried bei Sondershausen (Pic.).

Frankenwald: Anschwemmungen des Stebenbachs bei Hölle (G.).

Harzgebiet: Rottleberode, Zorge-Anschwemmungen, Kuckuismühle bei Nordhausen (Rim.).

1. var. *agonostoma* Kstr.

Thüringen: Schwansee bei Erfurt (Frk.).

6. *Succinea (Lucena) fagotiana* Bgt.

Farben-Varietät.

var. *albina*.

Gehäuse vollständig wasserhell.

Verbreitung. Thüringen: Burg Giebichenstein bei Halle a. S. (G.). Neu für das Gebiet.

2. Unterordnung *Basommatophora* A. Schm.

a) Landschnecken.

9. Familie *Auriculidae*.28. Gattung *Carychium* Müll. Zwerghornschncke.1. *Carychium minimum* Müll.var. *elongata* Villa.

WESTERLUND V. T. pag. 18. CLESSIN Moll. F. Oester. Ung. pag. 502.

Gewinde verlängert, fast cylindrisch, Wirbel stumpf, Umgänge 5—5 $\frac{1}{2}$ , durch eine tiefe Naht getrennt, letzter

Umgang  $\frac{1}{3}$  der Gehäuselänge, Mündung schief eiförmig, schwach gelippt. L. 2,5 mm., Br. 1 mm.

Verbreitung. Thüringen. Gotha: Krahnberg, Sieben Teiche, Emse-Geniste bei Sättelstedt (L. Sch.). Jena: Saale-Geniste (Frk.). Halle a. S.: Saale-Geniste (G.), alluvialer Wiesenmergel bei Seeben (Wst.). Hainleite: Sondershausen (Pic.).

Muldeniederung: Goitzsche bei Bitterfeld (G.).

Harzgebiet: Hartenberg bei Wernigerode (G.). Bode-Geniste bei Bleicherode, Alter Stolberg bei Stempeda, Zorge-Geniste bei Nordhausen (Rim.).

Frankenwald: Ufer des Stebenbachs bei Hölle (G.).

**Neu für das Gebiet.**

var. *ventricosior* Beck. (1837).

= *inflata* Hartm. (ohne Beschreibung 1821).

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 18.

Gehäuse bauchig, gedrunken. Gewinde sehr verkürzt und zusammengeschoben. Mündung innen stark gelippt, erweitert und wulstig verdickt, das auf der Verdickung des Mundsaumes gelegene Zähnchen stark angedeutet.

Thüringen. Gotha: Sieben Teiche, Emse- und Hörsel-Geniste bei Sättelstädt (L. Sch.). Jena: Saale-Geniste (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.). Halle a. S.: Alluvialer Wiesenmergel bei Seeben (Wst.).

Muldeniederung: Goitzsche bei Bitterfeld (G.).

Harzgebiet: Vaterstein bei Neustadt (Rim.). **Neu für das Gebiet.**

**Form-Varietät.**

var. *minutissima* Fér.

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 18.

Gehäuse kleiner, schmaler und nur von  $\frac{2}{3}$  der Größe der typischen Form.

Thüringen. Gotha: Sieben Teiche, Hörsel- und Emse-Geniste bei Sättelstädt (L. Sch.). Jena: Saale-Geniste (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Muldeniederung: Goitzsche bei Bitterfeld (G.). **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Bei Aufführung von *Carychium minimum* Müll. in der Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands habe ich auf pag. 196 gesagt, daß die Art in Form und Gröfse sehr konstant bleibe. Bei eingehender Untersuchung und genauem Vergleich größerer Mengen von verschiedenen Lokalitäten aus dem Vereinsgebiete muß ich meine Bemerkung nunmehr in Abrede stellen.

Außer dem allgemein verbreiteten Typus fand ich die bereits angeführten drei von einander abweichenden Formen. Es fiel mir dabei besonders auf, daß die var. *elongata* Villa von dem in meiner Sammlung liegenden *Carychium tridentatum* Risso von Salzburg in Tirol nicht zu unterscheiden war. Um mir über die Artgültigkeit dieser Species, deren Diagnosen sehr auseinander gehen, Gewißheit zu verschaffen, wandte ich mich an Professor Dr. O. BÖTTGER in Frankfurt a. M., welcher die große Güte hatte mir über die fragliche Species nachstehenden Aufschluß zu geben.

Schon MORTILLET hat *Carychium tridentatum* Risso für ein Synonym von *Carychium minimum* Müll. erklärt und Risso in seiner Hist. nat. de l'Europe mérid. et de Nice et des Alp. marit. Tome 4 1826 p. 84 nur *Seraphia tridentata* und nicht auch *Carychium minimum* Müll. (das sicher bei Nizza vorkommt!) aufgezählt. In der Diagnose werden 6 Umgänge und eine Länge von 3 mm. angegeben.

Die Rissosche Angabe entfernt sich von der O. F. MÜLLER's nur durch die Zahl der Umgänge (6 bei RISSO, 5—5½ bei MÜLLER und PFEIFFER) und durch die Gröfse (3 mm bei RISSO, 2 mm. bei MÜLLER und PFEIFFER). Im Falle für Nizza eine zweite eigne Art anzunehmen ist — so wäre es doch wahrscheinlicher die Gröfsenangabe 3 mm. bei RISSO für einen Mefs- oder Schreibfehler zu erklären. PFEIFFER schien 1856 auch nicht ganz sicher, er sagt bei *Carychium elongatum* Villa: „an hoc potius *Seraphia tridentata* Risso?“, wobei zu beachten, daß auch VILLA seine Art, die er bei Brixen und in Ober-Italien gefunden hat, mit 3 mm. Länge bezeichnet, während sie (mag man sie nun als Art oder als schlanke Varietät von *Carychium minimum* Müll. auffassen) bei allen übrigen Autoren nur 2 mm. Höhe und 2/3 mm. Breite erreicht. *Carychium tridentatum* Risso ist also, weil



fehlerhaft und unkenntlich publiciert (eine 6 Umgänge haltende und 3 mm. große Art giebt es bei Nizza nicht) zu streichen und alles was schlank ist und 6 Umgänge hat, zu *Carychium minimum Müll. var. elongata Villa* zu stellen, die ausreichend „beschrieben und charakterisiert“ ist.

So weit Professor Dr. O. BÖTTGER.

Im Vereinsgebiete ist die var. *elongata Villa* am verbreitetsten, die var. *ventricosior Beck* seltner und die var. *minutissima Fér.* am seltensten.

b) Wasserschnecken.

10. Familie Limnaeidae.

1. Unterfamilie Limnaeinae.

29. Gattung Limnaea Lam. Schlammschnecke.

1. Gruppe Limnus Montf.

1. Limnaea (Limnus) stagnalis L.

Verbreitung. Thüringen. Bemerkenswerte Formen sind anzuführen von Erfurt: Stotternheim. Jena: Botanischer Garten, Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee und Sumpf auf der Unterau (Frk.). Halle a. S.: Botanischer Garten (G.).

Farben-Varietät.

var. albina. (typus).

Gehäuse milchweifs, durchscheinend, mit perlmutterartigem Glanze.

Thüringen. Jena: Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee und Sumpf auf der Unterau (Frk.).  
Neu für das Gebiet.

var. subulata Wstld.

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 25. CLESSIN D. Exeurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 360.

Gehäuse dünnchalig, Gewinde sehr lang und spitz, mitunter stark gedreht, die Hälfte länger als die Mündung. Umgänge sehr wenig gewölbt und abgeflacht. Letzter Umgang wenig aufgeblasen, Mündung länglich. L. 40 mm., Br. 18 mm.

Thüringen. Jena: Botanischer Garten zu Jena in Wasserkübeln (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

1. var. vulgaris Wstld.

Thüringen. Jena: Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee und Sumpf auf der Unterau (Frk.).

**Farben-Varietät.**

forma albina.

Färbung wie bei der Farben-Varietät des Typus.

Thüringen. Fundort wie bei var. vulgaris Wstld. **Neu für das Gebiet.**

4. var. turgida Mke.

Thüringen. Fundort wie bei var. vulgaris Wstld., auch im Botanischen Garten zu Halle a. S. (G.).

**Farben-Varietät.**

forma albina.

Färbung wie bei der Farben-Varietät des Typus.

Thüringen. Fundort wie bei var. vulgaris Wstld. **Neu für das Gebiet.**

var. torsa Wstld.

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 26.

Gewinde ausgezogen, Umgänge gewölbt, mit stark vertiefter Naht, letzter Umgang bauchig, oben kantig. Länge 43—47 mm., Breite 25—26 mm.

Thüringen. Fundort wie bei var. vulgaris Wstld. **Neu für das Gebiet.**

**Farben-Varietät.**

forma albina.

Färbung wie bei der Farben-Varietät des Typus.

Thüringen. Fundort wie bei var. vulgaris Wstld. **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Für das Vorkommen so sehr von einander abweichender Varietäten von *Limnaea stagnalis* L. an ein und derselben Stelle, dürfte diese von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein, um so mehr als sich alle

Formen in extremen Verhältnissen bewegen. Der Typus, in braunroter Färbung und schön rötlicher Spindel, erreicht die einzig für das Vereinsgebiet dastehende Länge von 59 mm. und eine Breite von 32 mm. Entgegengesetzt dazu erscheint die var. *turgida* Mke. als Zwergform bei einer Länge von 40 mm. und 25 mm. Breite. In der Mitte zwischen diesen extremen Varietäten, aber sowohl in den Größsenverhältnissen wie auch in der Form mehr zu var. *turgida* Mke. als zum Typus hinneigend, steht die var. *torsa* Wstld. (nach Professor Dr. BÖTTGER zu dieser Varietät zu stellen) mit 43—47 mm. Länge und 25—26 mm. Breite.

Ganz abweichend durch ihre Schlankheit, das ausgezogene und wenig gewölbte Gewinde ist die hier am seltensten vorkommende var. *vulgaris* Wstld. die 40 mm. in der Länge und 20 mm. in der Breite misst.

Alle diese Formen wurden von Dr. A. FRANK sowohl in normaler Färbung als auch albin aufgefunden und zwar letztere Abänderung durch die porzellanartige milchweiße Färbung und den perlmutterartigen Glanz von einer Schönheit, wie sie wohl einzig dastehen dürfte.

## 2. Gruppe *Gulnaria* Leach.

### 2. *Limnaea* (*Gulnaria*) *auricularia* L.

Verbreitung. Thüringen: Gispersleben (Bahnhofsreich) und Stedten bei Erfurt. Jena: Schacht auf den Oberau-Saalewiesen (Frk.). Hainleite: Bebra bei Sondershausen (Pic.).

#### 1. var. *ventricosa* Hartm.

Thüringen: Teiche bei Groß-Tabarz am Fusse der finstern Tanne. Jena: Schacht auf den Oberau-Saalewiesen (Frk.).

### 3. *Limnaea* (*Gulnaria*) *ampla* Hartm.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Saale bei Porstendorf, bei Wöllnitz und Mühlgraben bei Kunitz (Frk.). Unstruttal: Griefstedt (Pic.).

#### var. *monnardi* Hartm.

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 31. CLESSIN D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 373.

Gehäuse grofs, sehr bauchig, dünnschalig, Gewinde sehr verkürzt, von der Mündung überragt, letzter Umgang sehr in die Höhe gezogen, Mundsäum flügelartig ausgebreitet und stark umgeschlagen. H. und Br. von 23—25 mm.

Thüringen. Jena: Saale unweit Kunitz (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

#### 4. *Limnaea (Gulnaria) lagotis* Schrenk.

Verbreitung. Thüringen: Stotternheim und in der Gramme bei Grofs-Rudestedt unweit Erfurt. Jena: Münchendorfer Grund. In der Leutra bei Maua unweit Kahla, im Reinstädter Bach bei Kahla und Gumperda (Frk.). Halle a. S.: Botanischer Garten (G.).

Bemerkungen. Die sehr schönen, dem Typus angehörigen Exemplare, aus einem Steinbassin des Botanischen Gartens in Halle a. S. waren vollständig durchsichtig und zeichneten sich durch grofse Dünnschaligkeit aus.

#### 2. var. *janoviensis* Król.

Thüringen: Alperstedt bei Erfurt. Bibra bei Kahla (Frk.).

#### 5. *Limnaea (Gulnaria) ovata* Drp.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Essbach, Dreienbrunnen, Stedten, Gispersleben, Stotternheim, Alperstedt, Schwansee, in der Gramme bei Grofs-Rudestedt. Torfgruben und Krumbach bei Kranichfeld, München bei Kranichfeld. Drei Teiche und in der Ilm bei Berka, Neudietendorf. Weimar: In der Madel und Ilm bei Mellingen. Jena: Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee, Bibra bei Kahla (Frk.). Unstruttal: Griefstedt (Pic.). Halle a. S.: Bassins im Botanischen Garten (G.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Krimderoda, Krebsbach-Geniste bei Stempeda (Wst.).

Bemerkung. In einem Bassin des Botan. Gartens in Halle a. S., unter einer gröfseren Anzahl typ. Exemplare, auch eine hochgewundene Skalaride.

#### 1. var. *inflata* Kblt.

Thüringen: Saalewiese bei Maua unweit Kahla (Frk.).

2. var. *dickini* Kblt.

Thüringen: Hohenfelden bei Kranichfeld (Frk.).

Elsterniederung: Quassnitz bei Schkeuditz (Wst.).

3. var. *fontinalis* Stud.

Thüringen. Erfurt: Alperstedt, Schwansee. Weimar:  
In der Ilm bei Mellingen (Frk.).

4. var. *patula* Da Costa.

Thüringen: Stedten bei Erfurt. München bei Kranich-  
feld. Jena: Oberau (Frk.).

Harzgebiet: Teich im Rottleberoder Tal bei Stolberg  
(Rim.).

5. var. *obtusa* Kblt.

Frankenwald: Stebenbach bei Hölle (G.).

6. var. *nouletiana* Gass.

Thüringen: Wiesenquelle bei Grofs-Tabarz am Fusse  
des Datenberges (Frk.).

7. var. *succinea* Nilss.

Thüringen: Golmsdorf bei Jena. Probstzella (Frk.).

6. *Limnaea (Gulnaria) peregra* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Johnwiese bei Grofs-Tabarz,  
Komstkochteich bei Schnepfenthal, in Hirschshulen bei Tenne-  
berg unweit Friedrichroda. Jena: Tautenburger Forst (Frk.).

Frankenwald: Stebenbach bei Hölle (G.).

Harzgebiet: Sprakelsbachtal bei Zorge (Rim.).

3. var. *curta* Cless.

Thüringen: Reinhardtbrunn in Wiesengräben (Frk.).  
Reufs j. L.: Kleine Gebirgsform in Wiesengräben bei Harra  
unweit Lobenstein (G.).

Frankenwald: In Strafsengräben des Höllentals und in  
Wiesengräben bei Issigau unweit Bahnhof Hölle (G.).

Harzgebiet: Wiesenbecker Teich bei Lauterberg (Rim.).

Bemerkungen. In dem schnellfließenden Stebenbach  
fand ich sehr lang ausgezogene Exemplare der Art, während

in Strafsengraben des Höllentals nur die var. *curta* Cless. zum Teil mit angefressenen Windungen beobachtet wurde.

### 3. Gruppe *Limnophysa* Fitz.

#### 7. *Limnaea (Limnophysa) palustris* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen, Stotternheim, Alperstedt; Willroder Forst: Schellrode. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Saalewiesen, Oberau, Saalewiesen bei Maua unweit Kahla (Frk.).

##### 1. var. *flavida* Cless.

Thüringen. Erfurt: Alperstedt (Frk.).

##### 2. var. *septentrionalis* Cless.

Thüringen: Hohenfelden bei Kranichfeld (Frk.).

##### 4. var. *terebra* Wstld.

Thüringen. Jena: Saalewiesen (Frk.).

##### 5. var. *turricula* Held.

Thüringen: Siebleben bei Gotha. Erfurt: Dreienbrunnen. Jena: Oberau, Saalewiesen bei Maua unweit Kahla (Frk.).

##### 6. var. *corvus* Gml.

Thüringen. Erfurt. Willroder Forst: Schellrode. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld (Frk.).

Elsterniederung: Zwischen Gundorf und Quassnitz bei Schkeuditz (Wst.).

Bemerkungen. Auf pag. 209 der Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands führte ich unter den turmförmig ausgezogenen Varietäten von *Limnaea palustris* Müll. die var. *terebra* Wstld. mit dem Bemerken an, daß diese synonym mit var. *diluviana* Andr. sei.

Im Nachrichtenblatt der Deutsch. Malakoz. Gesellschaft 1901 pag. 177 giebt WILH. LINDHOLM dagegen eine genaue Beschreibung von var. *diluviana* Andr. und sagt: „Lippe in der Mündung braunrot, Gehäuse 20—21 mm. lang, 8—9 mm. breit. Eine große Form: Gehäuse 25 mm. lang, 10 mm. breit, Mündung 11 mm. hoch und 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> mm. breit.“

Ferner wird bemerkt, daß diese Varietät durch das schlanke Gehäuse und die gewölbteren Umgänge an var. *terebra* *Wstld.* erinnere, doch beträgt bei ihr die Höhe der Mündung bei Weitem mehr als ein Drittel der Gehäuselänge. Von der typischen *Limnaea palustris* *Müll.* weicht sie durch die wesentlich engere Mündung ab und von *Limnaea turricula* *Held* trennt sie das schmalere Gehäuse.

Hiernach wäre also die var. *diluviana* *Andr.* nicht mit var. *terebra* *Wstld.* zu vereinigen und meine Bemerkung bei der Art zu berichtigen.

### 9. *Limnaea* (*Limnophysa*) *truncatula* *Müll.*

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Kuhweide, Eichenberg; Mühlgraben bei Kühnhausen, Gera-Geniste. In der Gramme bei Groß-Rudstedt. Willroder Forst: Schellrode. Trafsdorf bei Singen. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Weimar: In der Madel bei Mellingen. Jena: Saalewiesen, Mühlthal, Münchenrodaer Grund, Saale bei Kunitz. Bibra bei Kahla. Tautenburger Forst: Dorndorf. Kösen: Höllental (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen. Unstruttal: Griefstedt (Pic.).

Harzgebiet: Krebsbach bei Stempeda (Wst.). Zorge-Anschwemmungen bei Nordhausen (Rim.).

#### 3. var. *goupili* *Moq. Tand.*

Frankenwald: Im Höllental in stark gewölbten und dunkelgefärbten Exemplaren (G.).

#### 4. var. *oblonga* *Püt.*

Thüringen. Steiger bei Erfurt: Walterslebener Wiese. Schwansee bei Groß-Rudstedt. In der Leutra bei Maua unweit Kahla (Frk.).

Frankenwald: Stebenbach bei Hölle (G.).

Bemerkungen. *Limnaea truncatula* *Müll.* verläßt, wie ich bei der Art schon bemerkte, mitunter auf weitere Strecken das Wasser. Einen interessanten Fall in dieser Hinsicht teilte mir Dr. E. Wüst mit: „Am 5. April 1901 untersuchte ich eine kleine Felspartie von Zechsteinkalk, welche unfern Stempeda am Abhange des Alten Stolberges, wenige Schritte vom Krebsbache entfernt liegt. Die Felspartie zeigte sich von

Spalten durchsetzt, welche von meist lebenden Schnecken, besonders unausgewachsenen Exemplaren von *Succinea putris* L., die sich hier offenbar noch in ihren Winterquartieren befanden, ganz erfüllt waren. Erst zu Hause fand ich beim Auswaschen des Schneckenmaterials, das ich durch Auseinandernehmen zerklüfteter Felspartien gewonnen hatte, einige Exemplare von *Limnaea truncatula* Müll. Daß diese Exemplare von *Limnaea truncatula* Müll. etwa durch Hochwasser in die Felsspalten eingeschwenmt worden sind, scheint mir nach den näheren Fundumständen ausgeschlossen zu sein. Im übrigen bedarf das Vorkommen noch der genaueren Untersuchung.“

#### Unterfamilie Physinae.

### 31. Gattung Physa Drp. Blasenschnecke.

#### i. Gruppe Bulinus Adans.

#### 1. Physa (*Bulinus*) fontinalis L.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen, Stotternheim. Krumbach bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Ober- und Unterau, Saale bei Porstendorf und Kunitz. Wiesengräben bei Maua unweit Kahla. Kösen: Abfluß des Parkteichs (Frk.). In der Alten Saale zwischen Beuditz und Markwerben bei Weisensefels (Wst.). Halle a. S.: In einem Bassin des Botanischen Gartens ein riesiges Exemplar von 14 $\frac{1}{2}$  mm. L. und 8 $\frac{1}{2}$  mm. Breite (G.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Elsterniederung: Zwischen Gundorf und Quassnitz bei Schkeuditz (Wst.).

Bemerkungen. Exemplare der Art von Stotternheim bei Erfurt weichen von allen mir bis jetzt aus dem Vereinsgebiete bekannt gewordenen Stücken in Form und Farbe ganz bedeutend ab.

Das Gehäuse ist sehr aufgeblasen, oben breiter, unten verschmälert. Spindel kurz. Letzter Umgang bauchig erweitert, wodurch das Gewinde sehr verkürzt wird und sich kaum über den letzten Umgang erhebt, Färbung dunkel hornfarben.



var. *pisana* Issel.

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 55. RSSM. KOB. Iconogr. VII. B. pag. 21. Fig. 1916.

Tier bräunlichgrau bis gelblich. Sohle heller. Gehäuse verlängert eirund, glänzend, hell hornfarben, durchscheinend, dünnchalig, sehr fein gestreift. Naht tief. Umgänge 4. Wirbel stumpf, erster und zweiter Umgang kaum erhoben und wenig gewölbt, dritter Umgang aufgetrieben, schnell an Größe zunehmend, letzter Umgang wenig aufgeblasen, etwa  $\frac{2}{3}$  der Gesamthöhe, Mündung schmal, verlängert, oben zugespitzt, Spindel schräge und kaum gedreht, unten mitunter etwas rötlich gefärbt. Mündungsrand scharf und sehr zerbrechlich. L.  $7\frac{1}{2}$  mm., Br. 4 mm.

Thüringen. In einem Freiland-Bassin des Botanischen Gartens in Halle a. S. (G.). Neu für das Gebiet.

Bemerkungen. Durch die mehrfachen Funde von *Physa acuta* Drp. in den Bassins der Botan. Gärten war ich in gewisser Hinsicht überrascht, in einem Freiland-Bassin des Botan. Gartens in Halle a. S. (besetzt mit *Jussieuia repens* von Ost-Indien, *Jussieuia longifolia* von Brasilien und *Nymphaea Andreana*) eine *Physa* aufzufinden, die ich ihrem ganzen Habitus nach mit *Physa acuta* Drp. nicht vereinigen konnte.

Eine genaue Bestimmung nach Rssm. Kob. Iconogr., sowie nach Westerlunds Fauna liefs sich mit Sicherheit nicht ermöglichen. Die meiste Ähnlichkeit und Übereinstimmung besitzen aber die Hallenser Exemplare, nach gütigen Mitteilungen des Professor Dr. BÖTTGER mit *Physa fontinalis* L. var. *pisana* Issel. Nur stimmt, abgesehen von einigen geringeren Differenzen die Größe der Gehäuse nicht mit der Beschreibung überein, auch Dr. KOBELT weist in der ISSELSCHEN Beschreibung Abweichungen in den Größenverhältnissen nach. ISSEL giebt als Höhe 24 mm. an, was wohl auf einem Druckfehler beruhen mag, da die Figur nur 14 mm. misst.

Mit einem gewissen Vorbehalt stelle ich daher vorläufig die Hallenser Exemplare zu *Physa fontinalis* L. var. *pisana* Issel.

Von *Physa acuta* Drp. unterscheidet sich die angeführte Varietät durch die schlankere Form, durch das höhere

Gewinde, durch die gröfsere Dünnschaligkeit, sowie durch den Mangel des gelippten Mundsaums. Wie Dr. KOBELT in der Beschreibung der *Physa pisana* Issel angiebt, hält er dieselbe für eine Übergangsform von *Physa acuta* Drp. zu *Physa fontinalis* L.; mit letzterer Art habe sie aber gröfsere Ähnlichkeit wegen des öfter mehr oder weniger verlängerten Gewindes, wie ich dies auch bei den hiesigen Exemplaren beobachtete.

Das Vorkommen der fraglichen Art in dem Bassin des hiesigen Botan. Gartens könnte auch hier durch Verschleppung erklärt werden, wenn nicht sämtliche in diesem Bassin befindlichen Gewächse, mit Ausnahme von *Nymphaea Andreana* aus Samen gezogen worden wären; es scheinen vielmehr die eigentümlichen Verhältnisse des Bassins zur Heranbildung dieser Varietät mit beigetragen zu haben. In einem andern kleineren Bassin fand ich, wie schon angegeben, die typ. *Physa fontinalis* L. in einer ganz riesigen Form, wie dieselbe in gewöhnlichen Verhältnissen wohl nicht vorkommen dürfte.

***Physa (Bulinus) acuta* Drp.**

WESTERLUND Fauna V. T. pag. 55. CLESSIN D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 400.

Tier bräunlichgrau, mit schwärzlichen Punkten.

Gehäuse länglich eiförmig, ziemlich aufgeblasen, festschalig, feingestreift, glänzend, gelblichhornfarben. Umgänge 6, Gewinde ziemlich lang und spitz, Naht tief. Mündung langeiförmig, oben zugespitzt. Mundsaum scharf, häufig mit einer starken weissen Lippe. Spindel gerade herabsteigend. L.  $9\frac{1}{2}$ — $10\frac{1}{2}$  mm., Br.  $5\frac{1}{2}$ — $6\frac{1}{2}$  mm.

Verbreitung. Thüringen. Gotha: Bassin des Teichaquariums im Milchriede (L. Sch.). Jena, in im Freien stehenden Wasserpflanzkübeln des Botanischen Gartens (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Im Jahre 1900 fand L. SCHMIDT in Gotha *Physa acuta* Drp. in einem Bassin des Gothaer Teichaquariums im Milchriede und gab darüber nähere Mitteilungen im Nachrichtsbl. d. Deutsch. Malakozool. Gesellschaft 1901 pag. 95. (Gröfse der dortigen Exemplare: Länge  $9\frac{1}{2}$  mm.,

Breite  $5\frac{1}{2}$  mm.). Neuerdings erhielt ich die Art auch durch Dr. A. FRANK in etwas größeren Exemplaren aus Kübeln des Botan. Gartens in Jena. (Größe der Exemplare: Länge  $10\frac{1}{2}$  mm., Breite  $9\frac{1}{2}$  mm.)

Analoge Fälle sind noch bekannt aus Leipzig, wo durch EHRMANN *Physa acuta* Drp. in Zementkübeln des Botan. Gartens aufgefunden worden ist, wie ich schon auf pag. 28 der Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands erwähnte, dann auch noch durch A. PROTZ (Nachrichtsbl. d. Deutsch. Malakozool. Gesellschaft 1903 Nr. 1 und 2.) aus dem Königsberger Botan. Garten in einem Bassin mit *Azolla*. Als neuer Fundort kommt noch hinzu Dresden, wo ich diese Art im Botan. Garten in Bassins des *Victoria Regia*-Hauses im Laufe dieses Sommers in zahlreichen Exemplaren fand. Die Wassertemperatur in diesen Bassins betrug  $25-30^{\circ}$  Cels., in welcher hoher Temperatur sich die Schnecke noch ganz wohl befanden. Die dortigen Exemplare zeichneten sich durch Dickschaligkeit aus, dieselben hatten eine L. von 10 mm. und eine Br. von 6 mm.

Nach Professor Dr. BÖTTGER sind die Dresdner Exemplare zum Verwechseln gleich mit solchen aus Cairo und daher eine Verschleppung von dort nicht unwahrscheinlich.

*Physa acuta* Drp. wurde sicherlich in allen Fällen durch Wasserpflanzen in die Botan. Gärten eingeschleppt und kann daher als eigentlicher Bürger unserer Fauna nicht betrachtet werden.

Der Verbreitungsbezirk der Art liegt in Frankreich, Elsass-Lothringen, Belgien, Spanien, Corsica, Sardinien, Egypten und Algier.

Von *Physa fontinalis* L. unterscheidet sich *Physa acuta* Drp. leicht durch das spitzere Gewinde, schlankere Gestalt und durch den nicht so aufgeblasenen und erweiterten letzten Umgang.

## 32. Gattung *Aplexa* Flem. Moos-Blasenschnecke.

### 1. *Aplexa hypnorum* L.

Verbreitung. Thüringen: Stedten und Stotternheim bei Erfurt. Jena: Oberau (Frk.) Unstruttal; Am Hoppberge

bei Rofsleben (Wst.). Hainleite: Bahnauschachtungen bei Kleinfurra (Rim.).

#### Unterfamilie Planorbinae.

### 33. Gattung Planorbis Guett. Tellerschnecke.

#### 1. Gruppe Coretus Adans.

##### 2. Planorbis (Coretus) elophilus Bgt.

Verbreitung. Thüringen. Jena: In einem mit Wasserpflanzen bestandenen Pflanzkübel des Botanischen Gartens ein großes Exemplar (Frk.).

Elsterniederung: Zwischen Quassnitz und Schkeuditz (Wst.).

Harzgebiet: Teiche im Rottleberoder Tal bei Stolberg (Rim.).

#### 2. Gruppe Tropiciscus Stein.

##### 3. Planorbis (Tropiciscus) umbilicatus Müll.

Verbreitung. Thüringen: Sieleben bei Gotha. Erfurt: Parkteich bei Gispersleben, Stotternheim, Alperstedt, in der Gramme und Schwansee bei Groß-Rudestedt, Stedten. Willroder Forst bei Erfurt: Schellrode. Torfgruben bei Hohenfelden und München bei Kranichfeld. Jena: Saalewiesen, Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee. Wiesengraben bei Maua unweit Kahla, Lobeda, Teiche auf der Unterau bei Löbstedt (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Elsterniederung: Zwischen Gundorf und Quassnitz bei Schkeuditz (Wst.).

#### Farben-Varietät.

##### var. albina (typus).

Gehäuse durchscheinend in grünlich-weißer Färbung. Thüringen: Stedten bei Erfurt (Frk.). **Neu für das Gebiet.**

##### 4. Planorbis (Tropiciscus) carinatus Müll.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Schacht zwischen Saalbahnhof und Löbstedter Chaussee (Frk.). Halle a. S.: Bassin im Botan. Garten (G.). Unstruttal: Griefstedt. Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Elsterniederung: Zwischen Gundorf und Quassnitz bei Schkeuditz (Wst.).

3. Gruppe *Gyrorbis* Agassiz.

5. *Planorbis* (*Gyrorbis*) *vortex* L.

1. var. *compressus* Mich.

Verbreitung. Thüringen. Halle a. S.: Ziegelwiese (G.).

8. *Planorbis* (*Gyrorbis*) *leucostoma* Mill.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Gera - Geniste, Stotternheim, Alperstedt. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Oberau, Kahla (Frk.). Hainleite: Sondershausen (Pic.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

Harzgebiet: Zorge-Geniste bei Krimderode (Wst.).

1. var. *perezi* Dup.

Thüringen: Sieleben bei Gotha. Erfurt: In der Gramme und bei Schwansee bei Groß-Rudestedt. Jena: Oberau, Teiche auf der Unterau bei Löbstedt. Wiesengraben bei Maua unweit Kahla (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Farben-Varietät.

*forma albina* (typus).

Gehäuse vollständig wasserhell.

Muldeniederung: Goitzsche bei Bitterfeld (G.). **Neu für das Gebiet.**

Bemerkungen. Von Dr. A. FRANK aus Erfurt wurde mir in diesem Frühjahr *Planorbis leucostoma* Mill. in sehr großer Anzahl vorgelegt, die er in der Oberaue bei Jena gesammelt. Unter dem Gesamtmaterial befanden sich nur ganz vereinzelte Exemplare der typischen Form, die möglicherweise durch die Saale angeschwemmt wurden, die übrigen Exemplare gehörten aber alle der var. *perezi* Dup. an.

Ein Stück dieser Varietät war äußerst eng aufgerollt, mit sehr langsam zunehmenden Windungen und kaum verbreitertem letztem Umgange, von *Planorbis septemgyratus* (Zglr.) Rssm. nur durch den mangelnden Kiel auf der Unterseite unterschieden und dieser Species zum Verwechseln ähnlich.

Prof. Dr. BÖTTGER glaubt annehmen zu müssen, daß es besser sei die var. *perezi* Dup. als Varietät zu *Planorbis septemgyratus* (Zglr.) Rssm. zu stellen, mit der sie das Windungsgesetz und die Anzahl der Umgänge teilt. Diese ganz eng gewundene Form ist mehrfach aus dem Vereinsgebiete bekannt, worauf ich schon in der Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands auf pag. 225 hingewiesen habe.

#### 4. Gruppe *Bathyomphalus* Agass.

##### 9. *Planorbis* (*Bathyomphalus*) *contortus* L.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Dreienbrunnen, Stedten, Stotternheim, Alperstedt, in der Gramme und bei Schwansee bei Grofs-Rudestedt, Parkteich und Bahnhofsteich in Gispersleben. München bei Kranichfeld. Jena: Ober- und Unterau. Teich auf den Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps, Bibra bei Kahla, Wiesengraben bei Maua unweit Kahla. Paulinzella (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

##### 1. var. *dispar* Wstld.

Thüringen. Jena: Ober- und Unterau (Frk.).

#### 5. Gruppe *Gyraulus* Agass.

##### 10. *Planorbis* (*Gyraulus*) *albus* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Wiesen-Teiche bei Grofs-Tabarz (Frk.). Gotha (L. Sch.). Jena: Schacht auf der Oberau, Saale bei Porstendorf, Kunitz und Wöllnitz. Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps. Paulinzella (Frk.). Unstruttal: Griefstedt (Pic.)

Harzgebiet: Kuckucksmühle und Zorge-Geniste bei Nordhausen. Itelteich bei Walkenried, Wiesenbecker Teich bei Lauterberg (Rim.). Zorge-Geniste bei Krimderode (Wst.).

##### 12. *Planorbis* (*Gyraulus*) *stelmachoeetus* Bgt.

Verbreitung. Thüringen: Abfluß des Komstkochteichs bei Schnepfenthal (Frk.).

Frankenwald: Wird von CLESSIN (D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 425) von Bad Steben unfern des Höllentals angegeben.

Bemerkungen. Bisher nur aus dem Harze bekannt. Bei abgestorbenen Exemplaren geht der kielartige Hautsaum verloren, es bleibt aber auf dem Gehäuse ein deutlich wahrnehmbarer Kiel zurück.

**13. Planorbis (Gyraulus) glaber Jeffr.**

Verbreitung. Thüringen: Jena: Botanischer Garten (Frk.).

**6. Gruppe Armiger Hartm.**

**16. Planorbis (Armiger) nautilus L.**

Verbreitung. Thüringen: Stedten bei Erfurt, Alperstedt. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Teich am Luftschiff, Schacht auf der Oberau. Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps (Frk.).

**1. var. cristatus Drp.**

Thüringen: Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Alperstedt bei Erfurt. Jena: Schacht auf der Oberau (Frk.).

**2. var. spinulosus Clessin.**

Thüringen. Erfurt: Alperstedt. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Schacht auf der Oberau (Frk.).

**7. Gruppe Hippeutis Agass.**

**17. Planorbis (Hippeutis) complanatus L.**

Verbreitung. Thüringen: Teiche auf Wiesen bei Groß-Tabarz. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Teich am Luftschiff, Schacht auf der Oberau. Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps (Frk.).

Harzgebiet: Itelteich bei Walkenried (Rim.).

**8. Gruppe Segmentina Flemming.**

**18. Planorbis (Segmentina) nitidus Müll.**

Verbreitung. Thüringen. Gotha: Siebleber Teich (L. Sch.). Erfurt. Willroder Forst: Schellrode. Tautenburg Forst: Tautenburg (Frk.).

## Unterfamilie Ancyliinae.

34. Gattung *Ancylus* Geoffroy. Napfschnecke.1. Gruppe *Ancylastrum* Moq. Tand.1. *Ancylus* (*Ancylastrum*) *fluviatilis* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: In der Gera und im Mühlbach bei Möbisburg, in der Gera bei Hochheim und Bischleben. Mühlbach zu Gispersleben. Probstzella, Zopten und Falkenstein bei Probstzella. Jena: Mühlthal, Isserstedt, in der Saale bei Kunitz und bei Porstendorf unterhalb Jena. Saale bei Jena und Kahla, im Reinstädter Bach bei Kahla und bei Gumperda unweit Kahla, in der Rode bei Göschwitz (Frk.).

Harzgebiet: Krebsbach-Geniste bei Stempeda (Wst.).

1. var. *riparius* Desmarest.

Thüringen. Erfurt: In der Gera bei Hochheim. München bei Kranichfeld.

Weimar: In der Ilm bei Mellingen (Frk.).

3. var. *cornu* Clessin.

Thüringen. Weimar: Mühlgraben bei Mellingen. Jena: Im Ammerbach, in der Leutra im Mühlthal (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

2. *Ancylus* (*Ancylastrum*) *capuloides* Jan.

Verbreitung. Thüringen: Neudietendorf (Frk.). Die dortigen Exemplare hatten im gr. Durchm.  $10\frac{1}{4}$  mm., im kl. Durchm.  $7\frac{1}{2}$  mm. und in der Höhe 5 mm.

3. *Ancylus* (*Ancylastrum*) *expansilabris* Cless.

Verbreitung. Thüringen: Gebirgsbäche bei Schnepfenthal, Schilfwasser (Gbg.) und Spielsbach bei Friedrichroda. In der Laucha bei Grofs-Tabarz im Bereich des Lauchgrundes (Frk.).

Bemerkungen. Die Exemplare der Art, die ich durch GERBING in Schnepfenthal erhalten, zeichnen sich durch grofse Dünnschaligkeit und meist sehr angefressene Wirbel aus;



anderweitige Exemplare aus dem Spiessbache, welche ich Dr. A. FRANK verdanke, sind ebenfalls sehr dünnshalig aber die Wirbel vollständig intakt. —

## 2. Gruppe *Velletia* Gray.

### 4. *Ancylus* (*Velletia*) *lacustris* L.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Willroder Forst. Schellrode. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Teich am Luftschiff, Unterau bei Löbstedt. Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps, Teiche bei Bibra unweit Kahla (Frk.). Hainleite: Teich bei Bibra unweit Sondershausen (Pic.).

## II. Ordnung. Prosobranchia Milne Edwards.

### Vorderkiemer.

#### Operculata Dechelschnecken.

##### a) *Terrestria* Landschnecken.

### I. Unterordnung.

#### Neurobranchia Kefst. Netzkiemer.

### II. Familie *Cyclostomidae*.

#### 35. Gattung *Acme* Hartm. Spitzschnecke.

##### 1. *Acme polita* Hartm.

Verbreitung. Thüringen. Steiger bei Erfurt: Schöne Aussicht, Kuhweide. Jena: Mühlthal (Frk.).

Harzgebiet: Petersdorfer Holz bei Nordhausen (Rim.).

#### 36. Gattung *Cyclostoma* Draparnaud.

##### Kreismundschnecke.

##### 1. *Cyclostoma elegans* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Mihla bei Nazza a. d. Werra (A. Langenhan).

Braunschweig und angrenzende Landesteile: Siebenberge bei Alfeld a. d. Leine (Menzel.<sup>1)</sup>).

<sup>1)</sup> HANS MENZEL, Über das Vorkommen von *Cyclostoma elegans* Müll. in Deutschland seit der Diluvialzeit. Jahrbuch der Königl. Preufs. Geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1903. Band XXIV. Heft 3.

Bemerkungen. CLESSIN erwähnt in seiner Deutsch. Excurs. Mollusk. Fauna pag. 446 *Cyclostoma elegans* Müll. auch von Hildesheim. Infolge der neuesten im Vereinsgebiete nachgewiesenen Funde der Art scheint hierdurch im westlichen Bezirke Mittel-Deutschlands eine größere Verbreitung von *Cyclostoma elegans* Müll. vorzuliegen und die bisher bekannten, so wie an der Grenze des Gebietes liegenden Lokalitäten, in einem gewissen Zusammenhang miteinander zu stehen. Die Annahme, daß die Verbreitung auf Verschleppung durch Weinreben beruhe, würde dadurch nicht immer zutreffend erscheinen.

b) *Aquatic* Wasserschnecken.

**II. Unterordnung.**

**Ctenobranchia Schw. Kammkiemer.**

**12. Familie Paludinidae.**

**37. Gattung Paludina Lamarck. Sumpfschnecke.**

**1. Paludina contecta Millet.**

Verbreitung. Thüringen: Stotternheim bei Erfurt in subfossilem Zustande (Frk.). Greußen (Rim.). Unstruttal: Bottendorf, recenter Riedboden zwischen Memleben und Groß-Wangen (Wst.). Artern (Frk.). Griefstedt im dortigen Geniste (Pic.).

Bemerkungen. Vom Lehrer HAUPT wurde im Jahre 1901 im Passendorfer Teiche bei Halle a. S. eine Riesenform der var. *lacustris* Beck. von 58 mm. Höhe aufgefunden, während die von mir beobachteten Exemplare nur eine Höhe von 41—47 mm. hatten<sup>1)</sup>.

**38. Gattung Bythinia Leach. Sumpfschnecke.**

**1. Bythinia tentaculata L.**

Verbreitung. Thüringen: Sieleben bei Gotha. Erfurt: Alperstedt, Wiesengraben bei Stotternheim, in der Gramme und bei Schwansee bei Groß-Rudestedt. Jena: Schacht auf der

<sup>1)</sup> Sitzungsberichte des Naturwissensch. Vereins für Sachsen und Thüringen in Halle a. d. S. Jahrg. 1901. S. 34.

Oberau, Saale bei Porstendorf, Kunitz. Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps, Wiesengraben bei Maua unweit Kahla. Saale-Geniste bei Naumburg und Kösen (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Griefstedt. Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen. Kyffhäusergebirge: Badra am Ried (Pic.).

Bemerkungen. Die Exemplare von Badra waren von sehr gedrungener Gestalt, dieselben hatten nur 10 mm. Höhe und 7 mm. Breite.

1. var. *producta* Mke.

Thüringen: Sieleben bei Gotha, Alperstedt bei Erfurt. Jena: Mühlgraben bei Kunitz (Frk.).

2. *Bythinia leachi* Sheppard.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Alperstedt und in der Gramme bei Grofs-Rudestedt (Frk.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

38. Gattung *Paludinella* C. Pfeiffer. Quellenschnecke.

2. Gruppe *Bythinella* Moq. Tand.

*Paludinella* (*Bythinella*) *compressa* Frfld.

WESTERLUND Fauna VI. T. pag. 68. CLESSIN D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 481.

Gehäuse tief geritzt, abgestutzt eiförmig, ziemlich dünn-schalig und durchscheinend, Färbung braungrünlich, Wirbel flach und niedergedrückt. Umgänge 3—4, stark gewölbt und rasch zunehmend, der letzte etwa von der Hälfte der Gehäuselänge. Naht tief eingeschnürt, Mündung birnförmig, schwach weiß gelippt, Mundsaum scharf, zusammenhängend, meist dunkler als die Grundfarbe. Höhe  $2\frac{1}{4}$  —  $2\frac{1}{2}$  mm., Breite  $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  mm.

Verbreitung. Bad Brückenau, Schwabenhimmel und am Hohen Polster in der Rhön in der Nähe der S.-Meiningischen Grenze (A. Br.). Neu für das Gebiet.

Bemerkungen. Durch A. BRÜCKNER in Coburg erhielt ich im Laufe dieses Frühjahre seine große Anzahl Exemplare vorgenannter Species, die an zwei Lokalitäten in der dem Vereinsgebiete benachbarten Rhön gesammelt worden waren.

Bei Bad Brückenau (Bayern) kommt dieses kleine Schneekchen in allen Gräben außerordentlich häufig vor. A. BRÜCKNER hat mit Aufmerksamkeit nach dessen Verbreitung aufwärts im Sinntale geforscht und Exemplare noch oberhalb des Dorfes Wildflecken — also bis zu den Quellbächen der Sinn — obgleich dort nur spärlich — aufgefunden. Bad Brückenau hat 297 m. Seehöhe, Wildflecken circa 400 m., die höchst gelegene Fundstelle im Sinntale am Kreuzberg circa 500 m.

Die andern Exemplare der Art stammten vom Schwabenhimmel und vom Hohen Polster (Fundstelle über 800 m. hoch). Alle Stücke von dort waren von etwas geringerer Größe als wie diejenigen von Brückenau, was wohl auf die höhere Lage der Fundstelle zurückzuführen sein dürfte. Die Wildbäche, die vom Schwabenhimmel und vom Hohen Polster kommen, fließen in südöstlicher Richtung steil den Abhang hinab, um sich schliesslich in der Streu oder in der Brend, beides Nebenflüsse der fränk. Saale, zu sammeln.

A. BRÜCKNER glaubt *Bythinella compressa* Erfld. dürfte vielleicht noch in den Wiesen bei Fladungen oder Ostheim zu finden sein, Orte in der der Rhön vorgelagerten Ebene. Diese Orte liegen unweit der Grenze des Vereinsgebietes, daher mit Sicherheit auf das Vorkommen in den benachbarten Gewässern geschlossen werden kann; ich nehme daher keinen Anstand die Art als Bürgerin unserer heimischen Fauna mit aufzunehmen

### 13. Familie Valvatidae.

#### 40. Gattung Valvata Müll. Kammschnecke.

##### 1. Gruppe Cincinna Hübner.

##### 1. Valvata (Cincinna) piscinalis Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: In der Gramme bei Groß-Rudestedt (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.).

##### 2. Valvata (Cincinna) obtusa Stud.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: In der Gramme bei Groß-Rudestedt (Frk.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.). Große typische Stücke mit weit geöffnetem Nabel.

## 2. Gruppe *Gyrorbis* Fitz.

### 5. *Valvata* (*Gyrorbis*) *cristata* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Siebleben bei Gotha. Erfurt: Dreienbrunnen, Alperstedt, in der Gramme bei Grofs-Rudstedt. Willroder Forst: Schellrode. Gera-Geniste. Park- und Bahnhofsteich bei Gispersleben. München und Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Ober- und Unterau, Teich am Luftschiff. Paulinzella, Trafsdorf, Kottendorf, Singen (Frk.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

Elsterniederung: Zwischen Gundorf und Quassnitz bei Schkeuditz (Wst.).

Bemerkung. In Gundorf bei Schkeuditz wurde von Dr. Wüst auch ein skalarides Gehäuse aufgefunden.

## 3. Unterordnung *Scutibranchia* Cuv. Schildkiemer.

### 14. Familie *Neritinae*.

#### 41. Gattung *Neritina* Lamarck. Schwimmschnecke.

##### 1. *Neritina* *fluviatilis* L.

Verbreitung. Thüringen: Kösen und Naumburg (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper bei Stockhausen (Pic.).

Bemerkung. Die Exemplare aus der Wipper bei Stockhausen hatten teils kleinere, teils gröfsere Maschen in schwärzlicher oder rötlicher Färbung.

## B. Klasse *Acephala* Cuvier.

Muscheln.

### III. Ordnung. *Dimyaria*, Zweimuskler.

#### 15. Familie *Unionidae*.

(*Najades*).

#### 42. Gattung *Unio* Retz. Flussmuschel.

*Unio auricularius* Spglr. (1793).

= *sinuatus* Lam.

Von dem Privatdozenten Dr. E. Wüst in Halle a. S. wurde im Jahre 1902 im Baggersande der Unstrut bei

Bottendorf eine am Schnabel etwas beschädigte linke Schale einer größeren *Unio* (reconstruiert L. 150 mm., Br. 80 mm.) aufgefunden, im Jahre darauf an derselben Fundstelle eine etwas kleinere, ebenfalls linke Schale (L. 106 mm., Br. 55 mm.), beide Schalen wurden mir freundlichst zur Ansicht vorgelegt.

Beim ersten Anblicke glaubte ich *Margaritana margaritifera* L. vor mir zu haben, bei näherem Vergleiche fanden sich aber solche Abweichungen in der Form und Zahnbildung, daß ich in den fraglichen Schalen nur die Eingangs genannte Species erkennen konnte.

Näheres finden wir über *Unio auricularius* bei:

WESTERLUND, Fauna VII T. pag. 50—51. ROSSMÄSSLER Iconogr. I. Bd. III. Heft 1836, pag. 22—23 Taf. XIII Fig. 195 und Iconogr. III. Bd. I. und II. Heft 1854 pag. 38 Taf. LXX Fig. 853.

Die Muschel ist verlängert eiförmig, vorne kurz und gerundet, hinten herabsteigend und in einen abgestutzten Schnabel ausgezogen. Oben in einen starken Bogen gekrümmt, unten mitunter ausgebuchtet. Schalen wenig bauchig, sehr dick, schiefzig, schwärzlich bis dunkelbraun. Wirbel wenig vorspringend Kardinalzahn stark und dick, der hintere Zahn der linken Schale stark entwickelt. Perlmutter weiß. L. 110—180 mm., H. 68—90 mm., D. 30—50 mm.

Als Vaterland wird genannt: Nordspanien, Frankreich, Schweiz und Oberitalien.

Professor Dr. BÖTTGER in Frankfurt a M., den Dr. WÜST in dieser Angelegenheit zu Rate zog, bestätigte meine Bestimmung und bemerkte in dem bezüglichen Anschreiben, daß die Schalen des *Unio auricularius* Spglr. jedenfalls nur einem Menschen der Steinzeit als Schmuck gedient haben und aus einem Grabhügel stammen mögen, da ja fossile Schalen (*Pectunculus*) wie auch recente, besonders *Chenopus pes pelicani* häufig als Zierde getragen wurden.

Ein Vorkommen in historischer Zeit sei einfach unmöglich, schon deshalb, weil dasselbe im Laufe der Zeit, bei der Größe und auffallenden Gestalt der Muschel, sicher registriert worden wäre.

Um mich meinerseits über weitere Funde zu vergewissern, unterzog ich die im hiesigen Provinzial-Museum

befindlichen prähistorischen Fundstücke von Unionen-Schalen einer genauen Prüfung.

Außer einer Anzahl hier nicht in Betracht kommender See-Conchylien (*Cypraea*, *Cardium*, *Oliva*, *Ostrea*), die zum Teil in Steingräbern oder mit andern prähistorischen Gegenständen auf Fluren ausgegraben wurden, fand ich aus hiesiger Provinz unzweifelhafte Fundstücke des *Unio auricularius* Spglr. von

- a) Halle a. S., gefunden bei Ausschachtungen auf dem Mühlweg;
- b) Steingrab im Felde bei Rofsleben a. Unstrut;
- c) Flur von Klein-Jena a. Unstrut;
- d) Kaiserholz bei Hohenmölsen, Kr. Weissenfels;
- e) Flur Teuditz, Kr. Naumburg a. S.

Ganz vollständige, intakte Schalen waren nicht vorhanden, meistens Bruchstücke und durchbohrte Schalen, die entweder als Schmuck oder auch in der Steinzeit als Haushaltungsgerätschaften gedient haben mögen.

Trotz dieser vielseitigen Funde aus dem Flußgebiete der Unstrut und der Saale, glaubt Prof. Dr. BÖTTGER, daß *Unio auricularius* Spglr. nie in Sachsen und Thüringen gelebt habe; das häufige Vorkommen in Gräbern verrate nur den regen Tausch- und Handelsverkehr der uralten Völker.

Des allgemeinen Interesses halber wollte ich die vorstehend angeführten Funde nicht unerwähnt lassen.

### 1. *Unio crassus* Retz.-

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Stotternheim, Gera bei Möbisburg. Jena: Saale bei Porstendorf und Mühlgraben bei Kunitz (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.).

### 2. *Unio batavus* Lamarck.

Verbreitung. Thüringen: Stotternheim und in der Gramme bei Groß-Rudestedt bei Erfurt. Weimar: Ilm bei Mellingen. Jena: Saale bei Wöllnitz (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.).

Bemerkung. Die Exemplare aus der Gramme waren teilweise mit Kalksinter überzogen.

**3. Unio ater Nilsson.**

Verbreitung. Thüringen. Jena: Mühlgraben bei Kunitz. Saale bei Rothenstein unweit Kahla (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

**1. var. reniformis Rssm.**

Thüringen. Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

**4. Unio tumidus Retz.**

Verbreitung. Thüringen. Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

**var. mülleri Rssm.**

WESTERLUND Fauna VII. T. pag. 97. CLESSIN D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 543.

Muschel kurz-eiförmig, stark zusammengedrückt, dünn-schalig. Vorderteil breit und abgerundet, Hinterteil verkürzt und zugespitzt. Ober- und Unterrand vorn stark gebogen. Wirbel wenig aufgetrieben. Perlmutter milchweiss. Länge  $69\frac{1}{2}$  mm., Br. 40 mm., D. 20 mm.

Thüringen. Jena: Saale bei Porstendorf (Frk.). Neu für das Gebiet.

**5. Unio pictorum L.**

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: In der Gramme bei Grofs-Rudestedt. Jena: Saale bei Porstendorf, Mühlgraben bei Kunitz, Saale bei Rothenstein unweit Kahla (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

Bemerkung. Von Dr. A. FRANK wurden in *Unio pictorum* L. aus dem Mühlgraben bei Kunitz unweit Jena mehrfach kleine Perlen und perlartige Gebilde aufgefunden.

**2. var. rostrata C. Pfr.**

Thüringen. Mühlgraben bei Kunitz unweit Jena (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

**3. var. limosa Nilss.**

Thüringen. Jena: Saale bei Porstendorf, Mühlgraben bei Kunitz (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).



### 43. Gattung. *Margaritana* Schumacher. Perlmuschel.

#### 1. *Margaritana margaritifera* L.

Bemerkungen. Das Vorkommen der deutsch. Flussperlmuschel in den Sächs. Meiningschen Gewässern wurde mehrfach bezweifelt und gingen mir von verschiedenen Seiten Mitteilungen zu, daß das Vorkommen derselben kein natürliches, die Muschel vielmehr künstlich angesiedelt worden sei und sich dadurch in den dortigen Gewässern ausgebreitet habe.

Um mir in dieser Hinsicht Gewißheit zu verschaffen, wandte ich mich an Oberlehrer Prof. Dr. HEIM am Realgymnasium zu Meiningen. In dankenswerter Weise erhielt ich von diesem Herrn über meine Anfrage nachstehenden Aufschluß.

Von einer künstlichen Ansiedlung im Steinachflusse könne keine Rede sein, da das Vorkommen schon KESSLER VON SPRENGEISEN in seiner 1781 erschienenen Topographie des Herzogl. Sachsen-Koburg-Meiningschen Anteils an dem Herzogtum Koburg wie folgt Erwähnung tut. In dieser Topographie wird auf Seite 33 gesagt: „Bei Heubisch findet man in diesem Flusse (gemeinlich die Steinach) *Perlen*. In gewissen Jahreszeiten legen sich die in ziemlicher Menge darinnen befindlichen Muscheln so nahe zusammen, daß sodann ein ganzes Stück im Flusse aussieht als wenn es gepflastert wäre. Wenn man einen der Perlenfischerei kundigen Mann anstellte, vielleicht könnte ein ansehnlicher Nutzen herauskommen.“

Prof. Dr. HEIM bemerkt hierzu, daß eine künstliche Einbürgerung dem äußerst zuverlässigen Autor sicher nicht unbekannt und dann auch mitgeteilt worden wäre.

Von späteren Autoren, die das Vorkommen der Perlmuschel erwähnen, ist noch der Salzunger Superintendent JULIUS WALCH anzuführen, der in seiner 1811 erschienenen Beschreibung des Sachsen-Koburg-Meiningschen Hauses etc. Seite 358 sagt: „Bei Heubisch auf dem Boden der Steinach und bei Unterlind in einem kleinen Wässerchen findet man in letzterem auch in einer kleinen Strecken, zu manchen Zeiten viele Muscheln und in einigen derselben *Perlen*.“

Nach diesen Aufzeichnungen dürfte die Annahme, das Vorkommen der Perlmuschel in den Sächs. Meiningsch. Gewässern beruhe auf künstlicher Ansiedlung nicht zutreffen und somit das Vorkommen, auch in den benachbarten Gewässern ein natürliches sein. —

#### 44. Gattung *Anodonta* Cuvier. Teichmuschel.

##### 1. *Anodonta cygnea* L.

Verbreitung. Harzgebiet: Teiche bei Neuhof unweit Walkenried (Rim.).

##### 2. *Anodonta cellensis* Gmel.

Verbreitung. Thüringen. Teich auf den Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps (Frk.).

##### 1. var. *rostrata* Brot.

Harzgebiet: Teiche bei Neuhof unweit Walkenried (Rim.).

Bemerkungen. Eine mittlere gestreckte Form mit ausgezogenem Schnabel. Die Muschel ist etwas mehr aufgeblasen als wie diejenigen von Triebes.

##### 3. *Anodonta piscinalis* Nilss.

Verbreitung. Thüringen: Erfurt: In der Gramme bei Grofs-Rudedstedt. Jena: Porstendorf und Mühlgraben bei Kunitz (Frk.). Eichsfeld: Seeburger See (Rim.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

Harzgebiet: Teiche bei Neuhof unweit Walkenried (Rim.).

Bemerkung. Die Schalen abgestorbener Exemplare aus der Gramme waren vollständig von Kalksinter überzogen.

##### 2. var. *ponderosa* C. Pfr.

Harzgebiet: Teiche bei Neuhof unweit Walkenried (Rim.).

##### 6. *Anodonta journeopsis* Schröder.

Verbreitung. Thüringen. Eichsfeld: Seeburger See (Rim.).

Bemerkung. Die mir vorliegenden Exemplare sind ganz analog denjenigen aus dem Salz. Mansfelder See.

**9. *Anodonta anatina* L.**

Verbreitung. Thüringen. Jena: Saale bei Porstendorf und Mühlgraben bei Kunitz (Frk.).

**45. Gattung *Pseudanodonta* Bgt.**

**1. *Pseudanodonta complanata* Zglr.**

Verbreitung. Thüringen. Jena: Saale bei Wöllnitz (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

**16. Familie Cycladidae.**

**46. Gattung *Sphaerium* Scopoli. Kugelmuschel.  
(*Cyclas* Brug.).**

**1. *Sphaerium rivicola* Lam.**

Verbreitung. Thüringen. Jena: Saale bei Kunitz und Porstendorf, Mühlgraben bei Kunitz (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.).

**3. *Sphaerium corneum* L.**

Verbreitung. Thüringen: Töpfler Teich bei Gotha (L. Sch.). Erfurt: Stotternheim, in der Gramme bei Großrudstedt, Stedten. Torfgruben bei Hohenfelden unweit Kranichfeld. Jena: Saale, Göschwitz. Teiche zwischen Kahla und Schöps (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

**1. var. *nucleus* Stud.**

Thüringen. Erfurt. Willroder Forst: Schellrode (Frk.).

**2. var. *firmum* Cless.**

Thüringen: Stedten bei Erfurt in einem verlassenen Geraarme (Frk.).

Bemerkungen. Die Exemplare von Stedten der var. *firmum* Cless. entsprachen ganz dieser Varietät, dieselben zeichneten sich durch große Aufgeblasenheit und stark genäherte Wirbel aus, im großen Durchmesser hatten einzelne Stücke bis 10 mm., also um 1 mm. mehr als solche aus dem Gotthardsteiche bei Merseburg.

3. var. *pisidioides* Gray.

Thüringen. In der Leutra bei Maua unweit Kahla (Frk.).

4. *Sphaerium scaldianum* Norm.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Schacht auf der Oberau, Saale bei Kunitz und Porstendorf, Mühlgraben bei Kunitz (Frk.).

47. Gattung *Calyculina* Cless.1. *Calyculina lacustris* Müll.

Verbreitung. Thüringen: Komstkochteich bei Schnepfenthal, Teich bei der Tanzbuche unweit Friedrichroda. Erfurt: Stedten, Stotternheim, Alperstedt (Frk.).

1. var. *mamillare* Gass.

Thüringen: Komstkochteich bei Schnepfenthal (Frk.).

2. var. *steini* A. Schm.

Thüringen: Kallenbachsteiche bei Reinhardtsbrunn (Frk.).

2. *Calyculina brochonianum* Bgt.

Verbreitung. Thüringen: Teich bei Grofs-Tabarz am Fusse der Finstern Tanne (Frk.).

Bemerkung. Schalen mitunter strahlenförmig gestreift. Die Exemplare von Grofs-Tabarz erreichten eine Länge von 15 mm.

4. *Calyculina rückholti* Norm.

Verbreitung. Thüringen. Jena: Teich am Luftschiff (Frk.).

var. *angulata* Cless.

WESTERLUND Fauna VII. T. pag. 17. CLESSIN D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 580.

Muschel viereckig, Wirbelröhre kurz und schmal, Vordertheil verkürzt, Hinterteil breiter und etwas länger, unten mit mehr abgerundeten Ecken als oben. Oberrand wenig, Unterrand stark gebogen. L. 6 mm., Br. 5 $\frac{1}{2}$  mm., D. 4 mm.

Thüringen: Schellrode im Willroder Forst bei Erfurt (Frk.). Neu für das Gebiet.

Bemerkungen. Die Art gehört im Vereinsgebiete immer noch zu den Seltenheiten. Durch das eigentümliche abgesetzte Wirbelhäubchen sehr charakterisiert, selbst bei den Jugendzuständen treten diese Häubchen kräftiger hervor als wie bei den andern Arten der Gattung *Calyculina*.

Die in meiner Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands auf pag. 283 von Schkeuditz als typische Art aufgeführte *Calyculina ryckholti* Normand, hat sich nach Mitteilungen von Prof. Dr. BÖTTGER als var. *angulata* Cless. erwiesen.

#### 48. Gattung *Pisidium* C. Pfeiffer. Erbsmuschel.

##### 1. Gruppe *Fluminina* Clessin.

###### 1. *Pisidium* (*Fluminina*) *amicum* Müll.

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Stotternheim. Weimar: Ilm und Mühlgraben bei Mellingen. Saale bei Jena und Wöllnitz, Mühlgraben bei Kunitz, in der Rode bei Göschwitz unweit Jena (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.).

##### 2. Gruppe *Rivulina* Clessin.

###### 2. *Pisidium* (*Rivulina*) *supinum* A. Schm.

Verbreitung. Thüringen: Mühlbach zu Hochheim unweit Erfurt. Jena: Saale bei Kunitz (Frk.). Hainleite: Wipper bei Sondershausen (Pic.).

##### 3. Gruppe *Fossarina* Cless.

###### 3. *Pisidium* (*Fossarina*) *henslowianum* Shepp.

Verbreitung. Thüringen. Weimar: Ilm und Mühlgraben bei Mellingen. Jena: Saale bei Porstendorf, Mühlgraben bei Kunitz, in der Rode bei Göschwitz, Teich auf den Saalewiesen zwischen Kahla und Schöps (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.).

###### 4. *Pisidium* (*Fossarina*) *pulchellum* Jen.

Verbreitung. Thüringen: Mühlbach bei Hochheim bei Erfurt. Jena: In der Rode bei Göschwitz (Frk.).

### 6. *Pisidium (Fossarina) fontinale* C. Pfr.

Verbreitung. Thüringen: Abfluß des Komstkochteichs bei Schnepfenthal, Reinhardsbrunn, Johnwiese bei Grofs-Tabarz, Waldwiesengräben bei Winterstein. Siebleben bei Gotha. Erfurt: Stotternheim, in der Gramme bei Grofs-Rudestedt, Mühlbach zu Möbisburg. Weimar: Ilm bei Mellingen. Bibra bei Kahla (Frk.). Unstruttal: Bottendorf (Wst.). Hainleite: Wipper-Geniste bei Sondershausen (Pic.).

Frankenwald: Strafsengräben im Höllental (G.).

#### var. *curta* Cless.

WESTERLUND Fauna VII. T. pag. 26. CLESSIN D. Excurs. Moll. F. II. Aufl. pag. 599.

Muschel mit sehr verschmälertem Vorder- und sehr verbreitertem Hinterteile, platt gedrückt und wenig bauchig. L. 3,8 mm., Br. 3,2 mm., D. 2,2 mm.

Thüringen. Tautenburg (Frk.). Neu für das Gebiet.

### 7. *Pisidium (Fossarina) roseum* Scholtz.

Verbreitung. Harzgebiet: Grofszer Oderteich (Rim.).

Bemerkungen. Durch C. RIEMENSCHNEIDER erhielt ich eine Anzahl sehr schöner ausgewachsener Exemplare dieser Species in vollständig albiner Form. Der Untergrund des Grofsen Oderteichs besteht teilweise aus Moorboden, es mag dies zu dieser eigentümlichen Färbung Veranlassung gegeben haben.

### 8. *Pisidium (Fossarina) ovatum* Cless.

Verbreitung. Thüringen. In Hirschsublen an der Tanzbuche und am Tenneberg bei Friedrichroda (Frk.).

### 10. *Pisidium (Fossarina) obtusale* C. Pfr.

Verbreitung. Thüringen: Kallenbachsteiche bei Reinhardsbrunn. Siebleben bei Gotha. Erfurt: Teufelssumpf, Ungeheurer Teich, Dreibatzenloch. Schwansee bei Grofs-Rudestedt. Willroder Forst: Schellrode. Saale-Tümpel und Teich am Luftschiff bei Jena (Frk.).

**11. *Pisidium (Fossarina) pusillum* Gmel.**

Verbreitung. Thüringen: Waldtümpel auf dem Ziegelberg bei Schnepfenthal. Erfurt: Mühlbach bei Hochheim. In der Leutra bei Maua unweit Kahla (Frk.).

**12. *Pisidium (Fossarina) subtruncatum* Malm.**

Verbreitung. Thüringen: Teich bei Cabarz unweit Grofs-Tabarz am Fusse des Datenberges, Abfluß des Komstkochteichs bei Schnepfenthal, Hirschshule an den Kallenbachsteichen bei Reinhardsbrunn. Siebleben bei Gotha. Erfurt: Stotternheim. In der Gera bei Hochheim, München bei Kranichfeld. Jena: Schacht auf der Oberau, in der Saale bei Porstendorf und Kunitz (Frk.).

**13. *Pisidium (Fossarina) milium* Held.**

Verbreitung. Thüringen. Erfurt: Stotternheim. Hohenfelden unweit Kranichfeld (Frk.).

**14. *Pisidium (Fossarina) scholtzi* Cless.**

Verbreitung. Thüringen. Saale-Tümpel der Ober- und Unterau bei Jena (Frk.).

---

**Nachtrag zu den Biologischen Bemerkungen.**

**Einfluß der Witterungsverhältnisse auf das Leben der Mollusken.**

Bei der Verbreitung und Vermehrung der Mollusken sind die Witterungsverhältnisse mitunter von ganz bedeutendem Einflusse. Trockene Frühjahre und trockene regenlose Sommermonate beeinflussen in hohem Grade die Lebens-tätigkeit der Gehäuseschnecken. So werden in diesem heißen, durch Dürre und Mangel an Niederschlägen sich auszeichnenden Sommer infolge Austrocknens so vieler Sümpfe, Tümpel, Teiche und Gräben ganze Generationen von Wasserschnecken vernichtet worden sein. Besonders leiden aber auch unter der Dürre die der Feuchtigkeit so sehr bedürftigen Nacktschnecken.

Bei nasser und feuchter Witterung sucht namentlich *Helix pomatia* L. zur Absetzung der Eier alte Maulwurfs- und Mäusegänge auf, bohrt sich auch wenn diese nicht vorhanden sind, in den weichen Erdboden ein. Öfter sind aber solche Lokalitäten nicht beschattet und dem Sonnenschein ausgesetzt, bei längerer Dürre trocknet der Boden aus, den Eiern, besonders bei den kleinern Helices, die oft nur mit einer schwachen Erdkrume bedeckt sind, mangelt die zur Entwicklung notwendige Feuchtigkeit, sie vertrocknen und springen auf, so daß manche Eierablagerungen zu Grunde gehen, wie ich mehrfach Gelegenheit hatte zu beobachten.

Den Nacktschnecken, die nur nach eingetretenem Regen ihre Schlupfwinkel verlassen, fehlt bei trockener Witterung die Gelegenheit des gegenseitigen Aufsuchens zu Paarungszwecken und infolge dessen auch die Gelegenheit zur weiteren Vermehrung.

Ein ganz umgekehrtes Verhältniß tritt aber zu dieser Vermehrung bei günstigeren Witterungsverhältnissen ein, wie mancher Gärtner führt dann Klage über das häufige Auftreten von *Arion empiricorum* Fér. und die Landwirte über die Verwüstungen, die durch *Agriolimax agrestis* L. auf den Feldern veranlaßt werden.

#### Veränderungen durch abweichende Lebensbedingungen.

*Planorbis (Coretus) elophilus* Bgt. war in den 80er Jahren in den Tümpeln auf der Ziegelwiese bei Halle a. S. eine häufige Erscheinung. Die derzeit gesammelten Exemplare zeichneten sich durch eine mittlere Größe und hell bräunliche Färbung aus.

Anfang März 1903 sammelte ich an den Rändern der im Winter unter Wasser gesetzten Wiese eine größere Anzahl dieser Gehäuse-schnecken. An dem mir vorliegenden Material von circa 150 Stück machte ich eine auffällige Beobachtung. Die Gehäuse zeigten im Vergleiche zu denjenigen der 80er Jahre bedeutend größere Dimensionen und eine viel dunklere, olivengrüne Färbung.

Die Exemplare aus den 80er Jahren hatten durchschnittlich folgende Größenverhältnisse:



Großser Durchmesser 25—27 mm.,

kleiner Durchmesser 21—23 mm.,

wogegen die neuerdings gesammelten Exemplare einen großen Durchmesser von 30—33 mm. und einen kleinen Durchmesser von 27—28 mm. haben.

Gegen das Jahr 1900 wurden die kleinen, oft sehr verschlammten und wenig Wasser enthaltenden Tümpel, in welchen unsere Art nicht zu vollkommener Ausbildung gelangte, durch Ausfüllung mit Erde trocken gelegt. Es blieben nur zwei größere, den nördlichen Teil der Wiese durchziehende und den ganzen Sommer Wasser enthaltende Gräben zurück.

Durch den Wechsel in diesen Lokalverhältnissen und durch die günstigeren Existenzbedingungen, welche selbst auf die Färbung der Gehäuse nicht ohne Einfluß blieben, findet die Umwandlung des *Planorbis elophilus* Bgt. in eine größere Form eine gewisse Erklärung.

### Feinde der Mollusken.

In einem kleinen quellreichen Teiche von sehr beschränktem Umfange zu Lehnhaus bei Lähn in Schlesien beobachtete ich durch eine Reihe von Jahren das sehr zahlreiche Auftreten von *Limnaea peregra* Müll. und zwar der großen Form var. *excerpta* Hartm.

Es erregte meine Aufmerksamkeit, daß nach und nach diese Gehäuseschnecke vollständig aus diesem Wasserbehälter, dessen Verhältnisse sich in keiner Weise geändert und ganz dieselben geblieben waren, verschwanden.

Durch Besetzung des Gewässers mit Forellen, deren Gefräßigkeit bekannt ist, lag daher die Vermutung nahe, daß diese Raubfische die Vertilger dieser Mollusken waren. Ein Forellenzüchter teilte mir mit, daß die Forellen, namentlich die junge Brut der Gehäuseschnecken, gerne als Nahrung annehmen.

Dasselbe wurde mir bestätigt in den Botanischen Gärten zu Halle a. S. und Dresden. Hier werden in den Bassins der Nymphäen und anderer Wasserpflanzen Fische eingesetzt,

um sich der Schnecken, die durch Anfressen der Blätter oft großen Schaden anrichten, zu erwehren und zwar mit gutem Erfolg wie ich mich wiederholt zu überzeugen Gelegenheit hatte, denn während die meisten fischlosen Bassins von Wasserschnecken wimmelten, war in den mit Fischen besetzten auch nicht eine Spur davon zu finden. —

Ferner habe ich bei den Feinden der Mollusken bereits die Vogelwelt, besonders die Krähen, Amseln, Würger und Tauben in Erwähnung gezogen, auch dabei die Schwimm- und Wasservögel genannt, welche namentlich in Dorfteichen und in deren Nähe gelegenen Tümpeln den Wassermollusken sehr nachstellen. Dafs aber auch ein umgekehrtes Verhältnis eintreten kann und dafs besonders die größeren Najaden sich den Nachstellungen der Vogelwelt zu erwehren suchen, dürfte weniger bekannt sein.

Durch Tauchen in den Gewässern suchen die Schwimmvögel nach den in dem Schlamm sich aufhaltenden Würmern und Weichtieren, mehrfach wurde beobachtet, dafs wenn diese Vögel auf geöffnete Muscheltiere stofsen, sich diese durch Schließen der Schalen an dem Schnabel oder an den Schwimmfüfsen festgeklemmt haben.

Über dergleichen Fälle berichtet ein Mitarbeiter der Pariser Revue Scientifique: Auf dem Flusse Dender im Hennegau beobachtete man eine weibliche Ente, die kaum zu schwimmen vermochte, es stellte sich dabei heraus, dafs eine große Wassermuschel die Schwimmhäute der Ente eingeklemmt hatte. Derselbe Beobachter teilt aus der gleichen Gegend bei dem belgischen Städtchen Alb einen noch merkwürdigeren Fall mit, wo man auf einem Kanal eine junge Ente sah, deren Schnabel durch die Schalen einer ungewöhnlich großen Muschel zugeklemmt war und die Ente verzweifelte Anstrengungen machte, sich von dem tückischen Feinde zu befreien.

Wenn auch dergleichen Vorkommnisse bei unsern großen heimischen Bivalven nur in sehr seltenen Fällen vorkommen mögen, liegen dagegen die Verhältnisse in ganz anderer Weise bei den riesigen Formen der nordamerikanischen und der japanischen Najaden, wo diese der Vogelwelt in gewisser Hinsicht gefährlich werden können. —

### Mimicry nach Lungenschnecken.

Über Mimicry nach Lungenschnecken macht Prof. Dr. SIMROTH in den Berichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, Jahrg. 1886/87 pag. 45 einige interessante Mitteilungen.

An mit Flechten bewachsenen Ahorn- und Buchenstämmen, sowie an Felswänden wird man öfter ein graues, zirka 15 mm. langes Gespinst einer *Microlepidoptere*, (nicht wie Prof. SIMROTH bemerkt, von *Coleophoriden*, sondern der *Talaeporia pseudobombycella* Hbn. angehörig) finden, welches ganz die Form und Gröfse einer zum teil verwitterten *Clausilie* angenommen hat. Man wird durch dieses Gespinst oft recht unliebsam getäuscht, wenn man in Clausilien armer Gegend endlich ein Exemplar gefunden zu haben glaubt.

Die Täuschung wird um so gewisser, da dieses Gespinst mitunter auf der den Bäumen und Felsen abgewandten Rückseite schwache Andeutungen feiner Querlinien besitzt und dadurch die Naht zwischen den Gehäuseumgängen täuschend nachgeahmt wird.

Dem heimischen Schneckensammler wird diese in Rede stehende Täuschung gewifs öfter begegnet sein, so dafs ich nicht umhin kann, dieselbe hiermit zu erwähnen.

---

In der Schlufsbemerkung zu meiner Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands hatte ich angeführt, dafs manche zu diesem Gebiete gehörende Landesteile noch weniger durchforscht sind und wenn dieses geschehen, auch manche neue, bisher nicht aufgeführte Species und Varietäten zu erwarten seien.

Es hat sich dieses seit dem Erscheinen meiner Fauna, in dem kurzen Zeitraume von 4 Jahren, in mancher Hinsicht bestätigt.

Durch eifrige Forschungen meinerseits und seitens der eingangs genannten Herren konnte ich in meinem, der Öffentlichkeit hiermit übergebenen Nachtrage:

2 neue *Arten* und

28 neue *Varietäten* und *Formen*

verzeichnen, wodurch sich die Gesamtzahl der in Mittel-Deutschland bisher beobachteten Binnen-Mollusken auf:

200 *Arten* und 239 *Varietäten* und *Formen* beläuft.

Möge dieser Nachtrag mit einiger Nachsicht aufgenommen werden; mein Hauptzweck lag darin, ein Scherflein zur Kenntnis der Mollusken-Fauna Mittel-Deutschlands mit beigetragen und zu weiteren Forschungen Veranlassung gegeben zu haben.

---

# Beobachtungen an isolierten Blättern

von

Dr. E. Riehm

Mit 4 Abbildungen im Texte.

---

Bei den Versuchen mit isolierten Blättern richtete ich mein Augenmerk auf zwei Erscheinungen, auf die Regeneration und das Wachstum. Die Regeneration untersuchte ich bei *Cardamine pratensis*, die ja schon oft Gegenstand von Untersuchungen gewesen ist. Während sich aber die bisher erschienenen Arbeiten im wesentlichen mit der Anordnung und der Entwicklungsgeschichte der Neubildungen beschäftigen, habe ich versucht auch die Einwirkung äußerer Bedingungen auf die Regenerationserscheinungen zu untersuchen. Der zweite Teil meiner Arbeit soll das Wachstum isolierter Blätter behandeln, das bisher noch nicht eingehend untersucht worden ist.

---

## I. Die Regenerationserscheinungen bei *Cardamine pratensis*.

### 1. Ort der Entstehung.

Im Jahre 1799 erschien in Römers Archiv für die Botanik eine „Abhandlung über eine neue Art Pflanzenvermehrung“. Der Verfasser J. S. NAUMBURG berichtet von einer *Cardamine pratensis*, deren Wurzelblätter an verschiedenen Stellen Gemmen getrieben hatten, „welche Wurzel schlugen und nun eigene Pflanzen bildeten.“ Unabhängig hiervon veröffentlichte CASSINI (1826) eine ähnliche Beobachtung an derselben Pflanze. Auch er fand vor allen Dingen auf den

Wurzelblättern kleine Höckerchen, welche sich in Knospen verwandelten und Blätter und Wurzeln entwickelten. Während diese Höcker in den meisten Fällen sich an der Basis der Blättchen befanden, sah CASSINI einmal auch in der Mitte der Spreite ein Höckerchen, „welches sich in einen langen wurzelartigen Faden verwandelte.“ Diese Beobachtungen wurden von MÜNTER (1845) bestätigt und zum Teil erweitert. MÜNTER erkannte nämlich, daß die Knospen an dem Punkte entstehen, an dem „die Hauptnerven des Foliolum auseinander ins Blatt hineinstrahlen“, und daß auch der Punkt auf der Spreite „kein vager sondern ein ganz bestimmter ist; er liegt im Zentrum der Mittelrippe und es gehen gewöhnlich von diesem Punkte zwei zarte Seitennerven ab in die Blattschubstanz; fast scheint es, als ob der Abgang dieser Nerven mit der Ausbildung der zweiten Knospe in näherem Zusammenhang steht.“ In späteren Arbeiten von ASCHERSON (1873), VÖCHTING (1878) und GÖBEL (1902, 1904) wird diese Vermutung MÜNTER's bestätigt, immer wird betont, daß die Neubildungen bei *Cardamine* an den Gabelungsstellen der Nerven auftreten. Ganz kann ich diese Angaben nicht bestätigen, allerdings sah auch ich in den meisten Fällen die Knospen über den Verzweigungen der

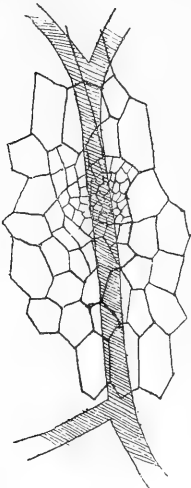


Fig. 1.

Gefäßbündel entstehen, bei einer großen Zahl der von mir untersuchten Blätter traten aber die Neubildungen auch an anderen Punkten auf. Figur 1 zeigt die Epidermiszellen von der Oberseite eines Blattes; über einem Gefäßbündel, aber nicht an der Gabelungsstelle, ist eine lebhaftete Zellteilung eingetreten.

Den Zusammenhang zwischen Gefäßbündelverlauf und Regenerationsbildungen sucht schon NAUMBURG, der Verfasser der zuerst genannten Arbeit zu erklären; er nahm an, „daß ein Pflanzenteil, wenn er mehr nährnde Stoffe bekommt, als er für sich verbraucht, dann mittelst der Spiralgefäße Gemmen ansetzt.“ NAUMBURG glaubt also, daß durch die

reichliche Nahrung, welche den Zellen in der Umgebung der Gefäße zuströmt, die Neubildungen hervorgerufen werden. Ein einfacher Versuch scheint diese Hypothese zu bestätigen. Durchschneidet man die Gefäßbündel eines Cardamineblattes an irgend einer Stelle, so bildet sich an der nächsten Nerven-gabelungsstelle oberhalb des Schnittes eine Knospe. Diese Beobachtung von VÖCHTING und GÖBEL ließe sich erklären, wenn man annimmt, daß die Stauung organischer Substanzen den Reiz für die Neubildung abgibt. Noch nie ist aber hervorgehoben, daß die nächste Gabelungsstelle unterhalb des Schnittes sich genau ebenso verhält, wie die oberhalb; auch hier wird eine Knospe gebildet, obwohl hier keine Stauung organischer Baustoffe stattfindet. Man wird daher am besten die Frage nach dem auslösenden Reiz noch offen lassen und nur sagen, daß eine Änderung in der Leitung der Stoffe die Neubildungen hervorruft. (Vgl. GÖBEL 1902 p. 423).

Um zu untersuchen ob nur die Zellen an größeren Gefäßbündeln im Stande wären Knospen zu bilden, zerschnitt ich ein etwa 6 qcm. großes Blatt in Stückchen, die zum Teil  $\frac{1}{2}$  qcm. zum Teil auch nur  $\frac{1}{4}$  qcm. groß waren, und kultivierte sie bei  $25^{\circ}$  auf feuchtem Sand. Auf 9 dieser Stücke entwickelten sich Sprosse und Wurzeln und auf 5 anderen zeigten sich die ersten Anlagen des Sprosses in Gestalt kleiner Höcker, die aber nicht weiter zur Entwicklung kamen. Bei einem anderen Versuch schnitt ich fast die ganze Spreite eines großen Blattes fort und kultivierte nur den etwa drei Millimeter breiten Rand des Blattes. Auch auf diesem schmalen Rande bildeten sich einige kleine Knospen, sodaß man berechtigt ist zu sagen, daß die Neubildungen überall auf der Blattfläche auftreten können, allerdings immer nur über den Gefäßbündeln.

## 2. Entstehung und Entwicklung der Knospen.

Die Entwicklung der Sprosse und Wurzeln ist eingehend von HANSEN (1881) untersucht worden. Er schreibt (p. 12 ff.), daß die Neubildungen auf der Spreite und an der Basis aus Dauergewebe entstehen. BEIJERINCK (1882) dagegen giebt

an, daß schon an jungen unausgewachsenen Blättern durch protoplasmareiche Zellgruppen die Stellen bezeichnet werden, wo die Knospen sich bilden. Nach meinen Untersuchungen gilt für die Entstehung der Knospen an der Basis folgendes. Bei allen Pflanzen, bei den im Gewächshaus kultivierten und bei den im Freien gewachsenen, findet man an der Basis aller Blättchen einen Komplex meristematischer Zellen. Ich hebe ausdrücklich hervor, daß man diesen Zellkomplex an allen, auch den jugendlichen Blättchen (Figur 2) findet. Die Knospen

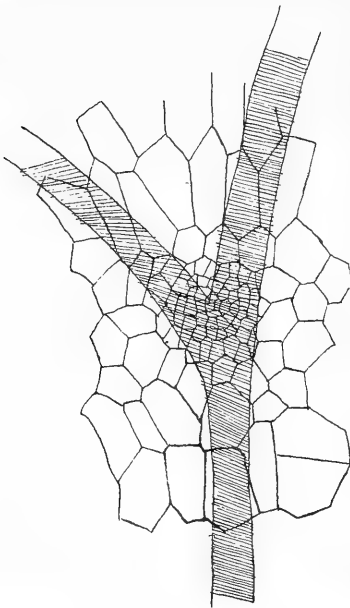


Fig. 2.

an der Basis entstehen also nicht, wie HANSEN schreibt aus Dauergewebe. Die Knospen auf der Spreite verhalten sich anders. Bei den Pflanzen, die unter gewöhnlichen Bedingungen im Freien gewachsen waren, fand ich stets Blätter, deren Spreite aus Dauergewebe bestand. (Fig. 3), solche Blätter bildeten auch auf der Spreite Knospen, diese Knospen entstehen also aus Dauergewebe. Als ich dagegen die Blättchen einer Pflanze untersuchte, die schon lange Zeit hier in einem Gewächshause des Instituts kultiviert war, fand ich auch an kleinen Blättchen auf der

Spreite über den Verzweigungsstellen der großen Nerven meristematische Zellen (Fig. 4). Diese Erscheinung zeigt, wie unglücklich der Begriff „Adventivbildung“ gewählt ist. Nach der Definition von SACHS (1892 p. 1125), und das ist noch die beste, die existiert, sind „Sprossungen welche sich aus irgend einem Vegetationspunkt entwickeln, normal, sie lassen sich alle als direkte Descendenz des embryonalen Anfangsgewebes der Pflanze auffassen. Gelegentlich aber können im Dauergewebe selbst neue Vegetationspunkte entstehen; diese sind dann adventiv.“ Nach dieser Definition



wären die Knospen an der Basis der Blättchen normal, dagegen könnte man durch verschiedene Bedingungen auf der Spreite nach Belieben normale oder „adventive“ Knospen erhalten! GÖBEL hat in dem zitierten Aufsatz schon darauf hingewiesen, daß „Adventivsprosse“ sich nicht scharf von den normalen abgrenzen lassen, und ich glaube aus dem, was eben über die Knospenbildung bei *Cardamine* gesagt ist, geht deutlich hervor, wie nötig es ist, den Begriff „adventiv“ fallen zu lassen.

In dem Bericht über die weitere Entwicklung der Knospen stimmen die bisher erschienenen Arbeiten überein. Zuerst entstehen aus der Knospe mehrere Wurzeln; sehr bald folgen ihnen die ersten kleinen Blätter.

Diese Reihenfolge kann man immer beobachten, wenn man Blättchen von Pflanzen kultiviert, die im Freien gewachsen sind. Untersucht man aber die Blättchen von Pflanzen, die in einem feuchten warmen Gewächshaus in guter Erde kultiviert sind, so sieht man, daß sich zuerst regelmäsig ein Blättchen entwickelt, ehe die erste Wurzel gebildet wird.

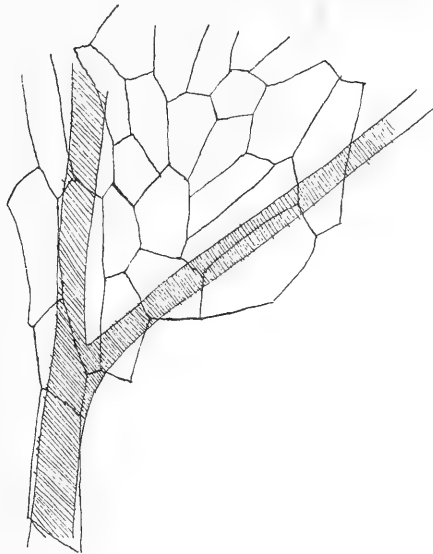


Fig. 3.

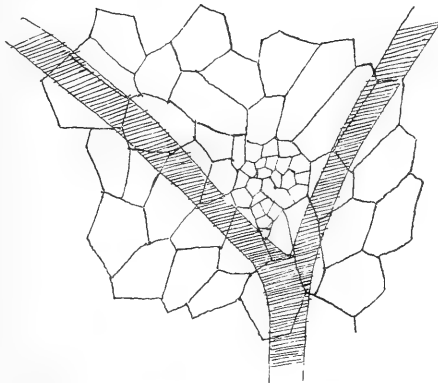


Fig. 4.

Nach MÜNTER bleiben die Wurzeln, welche entstehen, einfach ohne sich zu verästeln. HANSEN widmet diesem Punkte einen besonderen Abschnitt in seiner Arbeit; es gelang ihm experimentell durch Verwundung der Wurzelspitze die Bildung von Nebenwurzeln hervorzurufen. Vermutlich wurde durch diesen experimentellen Eingriff die Bildung von Nebenwurzeln nicht hervorgerufen, sondern nur beschleunigt; denn auch ohne eine Verletzung werden in 2 bis 3 Wochen Nebenwurzeln gebildet. Dabei war es gleichgiltig, ob ich die Blätter auf Wasser oder auf feuchtem Sand kultivierte; nach 6 Wochen konnte ich an einzelnen Wurzeln 10 bis 15 Nebenwurzeln finden, ohne daß die Wurzelspitzen verletzt waren.

Ein Abwerfen der Blättchen wird von den früheren Forschern meist erwähnt, unter anderen auch von ASCHERSON (l. c. p. 629). Später berichtigte er diese Angaben, er war nämlich darauf aufmerksam gemacht worden, daß die Blättchen nur bei einer Unterart der *Cardamine pratensis* abgeworfen werden. Ich bin in der Lage hierüber noch einiges mitteilen zu können. Beim Abpflücken der Blättchen fiel es mir auf, daß sich die Wiesenpflanzen wesentlich anders verhalten als die kultivierten. Während sich die Blättchen der im Freien lebenden Pflanzen verhältnismäßig schwer ablösen ließen, fielen sie bei den kultivierten Exemplaren schon bei einem Windstoß größtenteils ab. Es ist daher nicht unmöglich, daß sich die Beobachtungen von CASSINI und MÜNTER tatsächlich auf *Cardamine pratensis* beziehen; vielleicht befanden sich die von ihnen im Freien beobachteten Pflanzen unter anderen Bedingungen als die Exemplare, die ich hier in der Umgebung auf den Wiesen fand.

### 3. Einwirkung äusserer Bedingungen auf die Knospenentwicklung.

Herr Professor KLEBS hatte in einem feuchten warmen Gewächshaus des Halleschen Botanischen Gartens in sehr gut gedüngtem Boden eine besonders schöne *Cardamine*, die schon lange Zeit kultiviert war. Auf fast allen Blättern dieser Pflanze konnte man mehrere Neubildungen sehen. An einigen Blättchen waren nur Sprosse, an anderen nur

Wurzeln entwickelt, bei einigen traten zuerst die Wurzeln hervor, bei anderen entwickelten sich zuerst die Sprosse, die Neubildungen verliefen also sehr mannigfaltig. Ich habe nun versucht die Entwicklung der Knospen experimentell zu variieren.

Ich nahm bei jeder Versuchsreihe möglichst Blättchen von derselben Pflanze, die ungefähr gleichgroß waren. Man muß nämlich auch berücksichtigen, daß noch nicht völlig ausgebildete Blättchen sich anders verhalten als größere Blätter. Kultiviert man die Blättchen eines Fiederblattes auf feuchtem Sand, so zeigt in den meisten Fällen zuerst das Endblättchen einen kleinen Sproß, nach 12 bis 24 Stunden erscheinen dann auf den anderen jüngeren Blättchen die Sproßanlagen. Wesentlicher wird der Unterschied, wenn man ältere Blätter von 1—2 Quadratcentimeter mit ganz jungen Blättchen von nur 2 qmm. Oberfläche vergleicht. Um die kleinen Blättchen bequem beobachten zu können, kultivierte ich sie in Leitungswasser im hängenden Tropfen; die größeren Blättchen wurden unter ähnlichen Bedingungen schwimmend und untergetaucht in Leitungswasser kultiviert. Bei den letzteren zeigte sich schon nach zwei Tagen ein kleiner Höcker, aus dem sich in weiteren zwei Tagen das erste Blatt der neuen Pflanze entwickelte. Erst am dritten, meist sogar am vierten Tage zeigten sich die ersten kleinen Wurzeln. Die kleinen Blättchen dagegen entwickelten am dritten Tage eine winzige Wurzel, die in ein bis zwei Wochen nur etwa  $1\frac{1}{2}$  mm. lang wurde. Nach vierzehn Tagen gingen die Blättchen zu Grunde ohne auch nur die Spur eines Sprosses gebildet zu haben.

Um die Einwirkung des osmotischen Druckes auf die Bildung der Knospen zu untersuchen, kultivierte ich Blättchen auf verschiedenen Konzentrationen Knospescher Nährlösung.<sup>1)</sup> Die Oberfläche der Blättchen war nicht benetzt, damit Atmung und Transpiration nicht gehemmt wurden. Ich benutzte Konzentrationen von 2,5% bis 0,1% außerdem Leitungswasser und destilliertes Wasser.<sup>2)</sup> In

---

<sup>1)</sup> Über die Zusammensetzung vgl. Klebs 1896 p. 8.

<sup>2)</sup> In jeder Kultur befanden sich 8—10 Blättchen.

der 2,5 prozentigen Lösung gingen die Blättchen sämtlich zu Grunde und auch in der Lösung von 2% hielten sich nur zwei besonders (etwa 2 Quadratcentimeter) große Blättchen vier Tage und bildeten kleine Sprosse und Wurzeln. In den anderen Kulturen verlief die Neubildung folgendermaßen. Nach zwei Tagen zeigten sich die ersten Sprossanlagen, nach weiteren zwei Tagen konnte man schon das erste Blättchen, das bereits in Stiel und Spreite differenziert war, erkennen; außerdem zeigten sich am vierten Tage die ersten Wurzeln. Die Anlage der neuen Pflänzchen war in allen Konzentrationen dieselbe; ein Unterschied zeigte sich lediglich in der weiteren Entwicklung. In den Lösungen von 1,5% und 1% bildeten die angelegten Knospen nur drei bis vier Blätter aus; mehr entwickelten sich nicht, obwohl die Mutterblätter noch zwei Wochen lebend erhalten wurden. Am kräftigsten war die Sprossentfaltung in 0,2 und 0,1 prozentiger Lösung. Die Wurzelentwicklung war im Leitungswasser und im destillierten Wasser sehr stark; an jedem Spross entstanden zahlreiche Wurzeln, die in 14 Tagen bis 4,5 cm. lang wurden. Je höher die Konzentration der Nährlösung war, um so geringer war die Wurzelentwicklung; in 1,5 prozentiger Lösung befanden sich an jedem Pflänzchen nach zwei Wochen nur etwa drei Wurzeln, deren längste 1 cm. lang war.

Ähnliche Versuche stellte ich noch mit verschiedenen anderen Lösungen an, so z. B. mit  $KNO_3$ ,  $NaCl$ ,  $K_3PO_4$  u. s. w. Natürlich war in diesen Salzlösungen die Spross- und Wurzelentwicklung nicht so stark wie auf der Nährlösung, der Hauptsache nach zeigten aber die Versuche dasselbe Resultat. Die Sprosse entwickelten sich zuerst, darnach die Wurzeln; die Wurzelentwicklung war stets um so stärker, je schwächer die Konzentration war.

Über die spezifische Wirkung der verschiedenen Lösungen ist folgendes zu sagen. Während die Cardamineblätter auf einer Kalisalpetperlösung von 0,5 Äquivalent noch Knospen bildeten, aus denen sich Sprosse und Wurzeln entwickelten, gingen sie in einer Kochsalzlösung von 0,07 Äquivalent nach einigen Tagen zu Grunde. Die schädigende Wirkung von  $NaCl$  ist auch schon von anderen

beobachtet. So fand J. LOEB<sup>1)</sup> bei seinen Untersuchungen auf zoologischem Gebiet, daß reine Kochsalzlösung wie Gift auf den Teleostier *Fundulus* wirkte; diese Giftwirkung wurde aufgehoben, wenn der Salzlösung andere Salze in geringen Mengen zugefügt wurden. Eine schädigende Einwirkung von reiner Kochsalzlösung auf Pollenkörner hat LIDFORS (1896, 1899) konstatiert. Auch bei meinen Versuchen zeigte sich, daß durch eine geringe Quantität Nährlösung die Giftwirkung des Kochsalzes aufgehoben wird.

Auffallend ist die verschiedene Einwirkung der Kaliphosphate  $K_2HPO_4$  und  $KH_2PO_4$ . Nach drei Tagen bemerkt man in den Kulturen auf dem sauren Monokaliumphosphat wie auf gewöhnlichem Leitungswasser die ersten Sprosse; nach weiteren zwei Tagen kann man die ersten Würzeln erkennen. In dem alkalisch reagierenden Dikaliumphosphat verhalten sich die Blätter anders. Nach zwei Tagen zeigen sich kleine Höcker, am dritten Tage kann man bereits die ersten Wurzeln erkennen, die am fünften Tage schon 3 bis 4 mm lang sind, vom Sproß dagegen ist noch nicht einmal das erste Blatt zu sehen. Erst nach zwei Wochen kommen die Sprosse zur vollen Entwicklung. Ganz ähnlich verhielten sich die Blätter, die auf zitronensaurem Lithium kultiviert wurden; auch diese Lösung ist schwach alkalisch. Wie zu erwarten war ergaben die Kulturen auf Leitungswasser, dem etwas verdünnte Sodaauslösung zugesetzt war, das gleiche Resultat. Auf alkalisch reagierenden Lösungen zeigt sich also ein bemerkenswerter Unterschied in der Entwicklung der Wurzeln und Sprosse. Die Wurzelbildung verlief normal, dagegen zeigte sich eine entschiedene Hemmung der Sprossentwicklung.

Wurden Blättchen auf Zuckerlösungen (Rohr- oder Traubenzucker) kultiviert, so verhielten sich die Regenerationserscheinungen im allgemeinen wie im Wasser; es zeigte sich in niedrigen Konzentrationen weder eine erhebliche Hemmung noch eine Förderung in der Entwicklung der Knospen. In höheren Konzentrationen und zwar in den Lösungen von 1 Prozent an aufwärts verhielt sich die Spross-

---

<sup>1)</sup> Zitiert nach Benecke 1904.

bildung wie auf alkalischen Lösungen, d. h. sie blieb zuerst (etwa 8 bis 14 Tage) ganz aus. Die Wurzeln dagegen entwickelten sich normal. Worauf diese eigentümliche Hemmung der Sprossbildung auf Zuckerlösungen zurückzuführen ist, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen. An eine osmotische Störung ist wohl kaum zu denken, da der osmotische Druck einer 1 prozentigen Traubenzuckerlösung ja nur dem Druck von  $\frac{1}{12}$  Äquivalent Kalisalpeter entspricht. Ich habe mich davon überzeugt, daß die Lösung nicht irgendwie verunreinigt war, sie reagierte neutral. Es wäre möglich, daß die Hemmung der Sprossbildung durch Stoffwechselprodukte von Bakterien hervorgerufen wurde. Meine Versuche, die Blätter durch Abspülen mit Formol zu sterilisieren waren vergeblich, die Blätter gingen meist zu Grunde.

Bei den Versuchen mit den auf Lösungen schwimmenden Blättchen kam es ab und zu vor, daß die Blättchen von der Flüssigkeit völlig bedeckt wurden. In den Kulturen auf Knopscher Nährlösung zeigten diese untergetauchten Blättchen einen bemerkenswerten Unterschied von den schwimmenden; die untergetauchten Blätter bildeten in den Konzentrationen unter 0,6 ‰<sup>1)</sup> Sprosse und Wurzeln, in höheren Konzentrationen dagegen nur Sprosse. Ich habe solche Kulturen drei Wochen beobachtet ohne auch nur die Anlagen von Wurzeln zu bemerken. Die Wurzelbildung wird hier also völlig unterdrückt. Nimmt man solche Blätter, die nur Sprosse entwickelt haben, aus der Knopschen Lösung und kultiviert sie schwimmend oder untergetaucht in Leitungswasser oder auf feuchtem Sand, so kann man schon am zweiten Tage kleine Würzelchen sehen.

Da in Knopscher Nährlösung unter 0,5 ‰ von untergetauchten Blättern Wurzeln gebildet wurden, war zu vermuten, daß die Unterdrückung der Wurzelbildung in höheren Konzentrationen eine Wirkung des osmotischen Druckes ist. Versuche, die mit den Lösungen anderer Salze angestellt wurden, bestätigten diese Vermutung. Die Blätter, die ich in der Lösung eines einzelnen Salzes kultivierte, gingen schon nach wenigen Tagen zu Grunde; ich stellte daher

---

<sup>1)</sup> Die Grenze schwankte zwischen 0,5 und 0,6 Prozent.

Mischungen verschiedener Lösungen her und zwar so, daß der Salpeterwert der gemischten Lösungen ungefähr gleich dem Salpeterwert einer 0,5—0,6 prozentigen Knopschen Nährlösung, d. h. gleich 0,07 Äquivalent war. Die Zusammensetzung einiger von mir benutzter Lösungen will ich kurz angeben. Die erste enthielt 0,04 Äquivalent  $KNO_3$  und 0,03 Äquivalent  $MgSO_4$ , die zweite 0,02 Äquivalent  $NaCl$ , 0,03 Äquivalent  $KNO_3$  und 0,02 Äquivalent  $MgSO_4$ , eine andere Lösung enthielt 0,04 Äquivalent  $NaCl$  und 0,3% Knopsche Nährlösung wieder eine andere 0,04 Äquivalent  $MgSO_4$  und 0,3% Knopscher Lösung u. s. w. In allen diesen Lösungen bildeten die untergetauchten Cardamineblättchen kleine Sprosse, Wurzeln dagegen entwickelten sich nie. Durch den osmotischen Druck einer Salpeterlösung von 0,07 Äquivalent wird also die Wurzelbildung völlig unterdrückt.

Um die Einwirkung des Sauerstoffs zu untersuchen, wurden Blättchen auf feuchtem Sand oder Wasser bei einem Luftdruck von nur 160 mm Quecksilber kultiviert. Nach drei Wochen wurden die Blätter untersucht; an keinem Blatte waren Wurzeln zu finden, dagegen überall kleine Sprosse, mit drei bis vier Blättchen.

Die Einwirkung des Lichtes auf die Regenerationserscheinungen war nur gering; es wurden Blätter, die am Licht kultiviert waren, mit solchen verglichen, die sich im Dunkeln unter sonst gleichen Bedingungen befanden. Im Dunkeln entwickelten sich die Sprosse zuerst und vergeilten stark; die Wurzeln traten im Dunkeln etwas später auf, als in dem Kontrollversuch im Licht, jedoch war der Unterschied ziemlich gering. Nach 14 Tagen gingen die Mutterblätter mit den neu gebildeten Pflanzen zu Grunde. Blättchen, bei denen nur die Unterseite oder nur die Oberseite beleuchtet war, zeigten keine besonderen Erscheinungen. Im roten Licht verhielten sich die Neubildungen wie im Dunkeln; im blauen Licht traten zuerst die Sprosse, dann die Wurzeln hervor, wie im gewöhnlichen Tageslicht, jedoch verlief die ganze Entwicklung etwas langsamer.

Ebenso wie das Licht hatte auch die Temperatur keinen nennenswerten Einfluß auf die Regenerationserscheinungen; das Optimum lag etwa zwischen 24° und 25°,

doch sind die Resultate dieser Versuche zu wenig von Interesse, als dafs ich darauf eingehen könnte.

#### 4. Neubildungen auf der Spreite.

Die Knospenentwicklung auf der Spreite verhält sich genau wie die an der Basis des Blattes. Wie schon bemerkt handelt es sich aber hier tatsächlich um Neubildungen, wenn man Pflanzen untersucht, die nicht unter besonders guten Bedingungen kultiviert waren. Will man Neubildungen auf der Spreite hervorrufen, so ist es sehr naheliegend, die Basis der Blättchen, an der sich in der Regel das neue Pflänzchen entwickelt, abzutrennen. Legt man Blättchen, deren Basis abgeschnitten ist, auf feuchten Sand, so entwickeln sich nach etwa sechs Tagen kleine Höcker, aus denen in einigen Tagen zuerst Sprosse und dann Wurzeln hervorgehen. Die Bildung von neuen Pflanzen auf der Spreite wird auch hervorgerufen, wenn man die Basis der Blättchen mit Gyps oder Plastolin verklebt und dadurch die Entwicklung der basalen Knospe hemmt. Solange die basale Knospe sich ungestört entwickelt, bildet sie ein Attraktionszentrum für Baustoffe (GÜBEL 1898—1901), wird die Entwicklung gehemmt, so werden die Baustoffe frei und infolgedessen traten Neubildungen auf der Spreite auf.

Auch ohne die Entwicklung der basalen Knospen zu hemmen, kann man die Bildung neuer Knospen auf der Spreite hervorrufen. Der Versuch gelang stets, wenn die isolierten Blättchen auf Lösungen von Giften kultiviert wurden. So erhielt ich z. B. auf Lösungen von 0,005%  $CuSO_4$  auf jeder Spreite mehrere Knospen. Ebenso wirkte auch 0,0005% Sublimat und sehr verdünnte Lösungen von schwefelsaurem Chinin und Koffein. Dafs minimale Dosen von Giften das Wachstum beschleunigen, ist bekannt (vgl. PFEFFER 1897, 1904). Hier handelt es sich aber nicht um eine Steigerung einer schon vorhandenen Tätigkeit, vielmehr wird durch die Reizwirkung der Gifte ein Zellkomplex, der schon in den Dauerzustand übergegangen war, wieder zu Zellteilungen angeregt.

Bei der Einwirkung von Giften konnte ich wieder konstatieren, dafs die Sprofsbildung zuerst gehemmt war. Die



Wurzeln wurden erst 5 mm lang, ehe sich das erste Blatt des Sprosses zeigte. Ich habe schon hervorgehoben, daß alkalische Lösungen, die ja auch schädigend auf die Blättchen wirken, die Sproßbildung hemmen, während die Wurzeln sich ungestört entwickeln.

Zum Schluß will ich nur ganz kurz darauf hinweisen, daß man auf Pflanzen, die auf trockenen Wiesen gewachsen sind, meist nur Wurzeln an den Blättchen findet. Auch durch Verwundungen kann man die Sproßbildung unterdrücken. Schneidet man nämlich genau durch die Gabelungsstelle eines größeren Nerven, so entwickeln sich jedesmal nur Wurzeln. Wenn durch den Schnitt wirklich genau die Verzweigungsstelle getroffen worden ist, entwickelt sich nie ein Sproß.

Wir finden also, daß Sproß- und Wurzelbildung sich verschiedenen Bedingungen gegenüber verschieden verhalten. Die Wurzelbildung wird ganz unterdrückt, wenn die Blättchen unter geringem Sauerstoffdruck kultiviert, oder in Lösungen untergetaucht werden, deren Salpeterwert nicht unter 0,07 Äquivalent beträgt. Dagegen wird die Sproßbildung unterdrückt oder doch wenigstens stark gehemmt, wenn entweder die ganze Pflanze in schlechtem Boden ziemlich trocken kultiviert, oder das isolierte Blättchen der Wirkung verdünnter Gifte und Alkalien ausgesetzt, oder endlich, wenn der Zellkomplex an der Gabelungsstelle eines Nerven verletzt worden ist.

---

## II. Über das Wachstum isolierter Blätter.

Bei der Pflanzenvermehrung spielt seit langer Zeit die bekannte Stecklingsmethode eine große Rolle; einzelne Teile, in den meisten Fällen sind es Stengelteile, werden in Wasser oder feuchten Sand gesteckt. Bald bilden sich Wurzeln und das isolierte Stück des Stengels beginnt zu wachsen. Auf die Bedeutung des Wachstums isolierter Organe hat KLEBS (1903) nachdrücklich hingewiesen. Durch die Fähigkeit einzelner Pflanzenteile nach der Loslösung von der Mutterpflanze sich noch zu entwickeln, ist uns ein Mittel an die

Hand gegeben, die Organe unabhängig von den mannigfachen Einwirkungen der übrigen Organe zu beobachten. Allerdings ist hierzu notwendig zu ermitteln, ob die Korrelationen, durch die das Organ erst im Stande ist sich zu entfalten, durch andere Mittel ersetzt werden können. Dafs dies möglich ist, hat KLEBS an Blütenständen von *Veronica anagallis* nachgewiesen; er kultivierte isolierte Inflorescenzen dieser Pflanze und brachte sie zu normaler Blütenentwicklung. Ferner hat KLEBS beobachtet, dafs auch isolierte Blätter von *Cardamine pratensis* lange Zeit wachsen können.

Eine allerdings noch sehr unbestimmte Angabe über das Wachstum isolierter Blätter findet sich bei VÖCHTING (1878). Er untersuchte die Regenerationserscheinungen bei *Hederocentron diversifolium* und kultivierte Blätter dieser Pflanze, die in einem mit Wasserdampf gefüllten Gefäfs aufgehängt waren. Die Blätter hielten sich auffallend lange ohne zu Grunde zu gehen. „Es schien auferdem, als ob die Blätter auch an Gröfse zugenommen hätten.“ Als ich meine Versuche nahezu abgeschlossen hatte, wurde ich auf eine Abhandlung aufmerksam gemacht, die vor einigen Wochen in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft erschienen ist. Aus dieser Arbeit sah ich, dafs LINDEMUTH gleichzeitig mit KLEBS das Wachstum isolierter Blätter und zwar von *Begonia Rex* beobachtet hat. Ich will nicht darauf eingehen, dafs LINDEMUTH es nicht „auffallend“ findet, wenn abgeschnittene junge Blätter weiter wachsen, wenn sie sich lange Zeit normal entwickeln, obwohl alle Korrelationen unterbrochen sind! Auf die neuen sehr interessanten Beobachtungen LINDEMUTH's komme ich am Schlufs meiner Arbeit zu sprechen.

### 1. Wachstum isolierter Blätter von verschiedenen Pflanzen.

Bei *Cardamine* hörte das Wachstum auf, wenn die Blattknospen zur Entwicklung kamen; da dies oft schon bei noch ganz jungen Blättern eintritt, war *Cardamine* für die Untersuchung nicht sehr geeignet. Herr Professor KLEBS machte mich darauf aufmerksam, dafs auch isolierte Betablätter noch wachsen; man konnte daher annehmen, dafs

auch andere Blätter sich ebenso verhalten würden. In der Tat überzeugte ich mich, daß mehr oder weniger alle abgeschnittenen Blätter; die ich untersuchte, noch wachsen.

Zunächst möchte ich noch einige Worte über die Anordnung meiner Versuche sagen. Die Blätter die ich untersuchte, wurden in Glasgefäße gestellt, deren Boden mit Wasser bedeckt war; der Stiel der Blätter tauchte also in Wasser, die Spreite befand sich in feuchter Luft. Die Versuche wurden in den Monaten Januar bis April angestellt, also zu einer Zeit, in der die Blätter nicht viel Licht hatten. Die Kulturen waren alle gleichmäßig beleuchtet, sie waren auch denselben Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen ausgesetzt. Es war natürlich nicht zu vermeiden, daß Licht und vor allem Feuchtigkeit und Temperatur in dem geheizten Gewächshaus starken Schwankungen unterworfen waren,<sup>1)</sup> doch waren alle Kulturen in gleicher Weise diesen Schwankungen ausgesetzt. Wenn einige Blätter irgend welchen besonderen Bedingungen unterworfen wurden, so stellte ich immer wieder gleichzeitig einige Kontrollversuche an. Um das Wachstum kontrollieren zu können, wurden die Blätter sofort nach der Isolierung gemessen; die Messungen wurden immer nach drei Tagen wiederholt. Wenn ich es nicht ausdrücklich hervorgehoben habe, beziehen sich also die Angaben über das Wachstum immer auf einen Zeitraum von drei Tagen.

Wie schon gesagt, zeigten die Blätter aller Pflanzen, die ich untersuchte, mehr oder weniger eine Größenzunahme. Die erste Tabelle soll das Wachstum von Blättern verschiedener Pflanzen veranschaulichen, die römischen Ziffern geben die Nummer des Versuchs an; die Zahlen unter *a* bedeuten die Anfangsgröße des Blattes in mm, die unter *b* den Zuwachs in den ersten drei Tagen in Prozenten.

---

<sup>1)</sup> Die Temperatur schwankte zwischen 11° und 30°.

Tabelle 1.

Wachstum isolierter Blätter von verschiedenen Pflanzen  
in den ersten drei Tagen.

*a* AnfangsgröÙe der Blätter in mm. *b* Zuwachs in %.

Name	I		II		III		IV		V		Durchschnittlicher Zuwachs.
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
Allium Cepa	80	41	13	55	34	53	90	55	94	44	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Rumex cordifolius	180	20	152	10	125	24	171	17	168	21	18 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Beta vulgaris	86	15	70	18	58	14	47	19	74	18	17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Capsella bursa pastoris	45	20	49	14	45	7	53	11	47	11	11 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Aesculus Hippocastanum	79	12	71	10	165	9	99	11	97	12	14 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Anthriscus silvestris	165	55	112	72	87	64	19	60	78	70	64 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Cyclamen europaeum	146	2	128	1	110	3,5	121	1,5	83	2	2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Taraxacum officinale	115	7	114	9	105	13	51	20	98	12	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Hypochoeris radicata	50	14	51	10	49	15	45	13	45	11	12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Aus der Tabelle geht hervor, wie verschieden das Wachstum der Blätter bei verschiedenen Pflanzen ist; während *Cyclamen*-Blätter oft nur eine Längenzunahme von 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> erfahren, fand ich bei *Anthriscus* bisweilen ein Wachstum von nahezu 80<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Doch auch die Blätter derselben Pflanze zeigen große Unterschiede in ihrem Wachstum; während kleine Blätter von *Beta*, die nur 2 bis 3 cm lang waren in drei Tagen einen Zuwachs von 16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> erkennen ließen, wuchsen sehr große etwa 30 cm lange Blätter nur um 0,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

## 2. Isolierte Blätter im Vergleich mit anderen Blättern.

Vergleicht man das Wachstum isolierter Blätter mit dem anderer Blätter, die noch im Zusammenhang mit der Mutterpflanze sind, so zeigt sich in den ersten drei bis vier Tagen kein erheblicher Unterschied hinsichtlich der Wachstumsverteilung und Wachstumsgeschwindigkeit. Ich habe diesen Vergleich bei *Beta* öfter gemacht. Man findet bei den Blättern der Zuckerrübe, die höchstens etwa 8 cm lang sind, außer der Wachstumszone ganz unter dem Stiel und an der Basis der Lamina auch noch eine an der Spitze der

Blätter. Während das Spitzenwachstum bald aufhört, findet man auch an älteren Blättern an den beiden erstgenannten Stellen noch wachstumsfähige Zonen. Diese Wachstumsverteilung findet man bei abgeschnittenen Blättern ebenso wie bei den noch an der Pflanze befindlichen. Auch in der Wachstumsgeschwindigkeit zeigt sich kein grosser Unterschied; dies gilt aber nur von den ersten drei bis vier Tagen, später nimmt der Zuwachs der isolierten Blätter mehr und mehr ab. Die folgende Tabelle zeigt den Verlauf des Wachstums von isolierten Betablättern. Die Zahlen geben wieder den Zuwachs in Prozenten an; die römischen Ziffern bezeichnen die Nummer des Versuchs.

Tabelle 2.

Der Verlauf des Wachstums isolierter Betablätter.

Tag	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1—3	10,0	13,0	20,0	11,9	18,0	14,0	20,0	12,5	17,0	7,0
4—6	4,0	6,8	6,0	7,5	6,0	3,4	3,5	4,7	4,0	5,0
7—9	2,6	4,5	0,7	6,0	1,4	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5
10—12	1,3	1,7	0	2,8	0	1,6	0,6	3,0	1,2	3,0
13—15	0,8	0	—	0,5	—	0,8	0	0	0	1,4
Anfangsgrösse in mm	72	91	58	98	49	50	53	56	66	55
Gesamtzuwachs in %	19,8	28,1	28,1	30,5	26,6	23,0	27,1	24,8	26,6	21,1

Bedeutend schneller war die Abnahme des Wachstums bei Blättern von *Anthriscus*. In den ersten drei Tagen betrug der Zuwachs 55—60 Prozent, in den nächsten drei Tagen nur noch 4—5 Prozent. Eine Abnahme der Wachstumsgeschwindigkeit zeigte sich bei allen Pflanzen, nur in den ersten drei Tagen fand eine erhebliche Grössenzunahme statt. Um das Wachstum in den ersten Tagen genauer kontrollieren zu können, war es nötig einige Blätter in kürzeren Intervallen zu beobachten. Für *Beta vulgaris* giebt die folgende Tabelle einen Überblick über den Verlauf des Wachstums. Die römischen Ziffern geben nach wie vor die Nummer des Versuchs an, die arabischen Ziffern bedeuten

diesmal die Länge des Blattes in mm. In der ersten Horizontalreihe sind die Stunden angegeben, in denen die Blätter gemessen wurden (V-Vormittag, N-Nachmittag). Die Blätter wurden morgens um 9 Uhr von der Pflanze abgeschnitten.

Tabelle 3.

Das Wachstum isolierter Betablätter am ersten Tage.

Nr.	9 V	11 V	2 N	5 N	8 N	6 V	9 V	2 N
I	113	113	115	116	117,5	120	120	123
II	87	87	89	89,5	90,5	92	92	92
III	149	149	152	154	156	160	160	162
IV	113	113	115	116	117	119	119,5	122
V	100	100	103	103,5	105	108	108	109
VI	116	116	118	119,5	121	124	124	126

Der Vergleich mit Blättern, die sich noch an den Pflanzen bei gleichen Temperatur- und Lichtverhältnissen befanden und die zu derselben Stunde gemessen wurden, zeigte, daß abgeschnittene Blätter am ersten Tage dieselben Wachstumserscheinungen zeigen wie die an der Pflanze befindlichen, erst am zweiten Tage tritt bei den isolierten Blättern eine Verzögerung des Wachstums ein.

Das Wachstum isolierter Blätter und vor allen Dingen der Umstand, daß die Blätter unter bestimmten Bedingungen sehr lange am Leben bleiben, ist eigentlich schon ein Beweis dafür, daß die Blätter noch assimilieren. Sehr leicht kann man sich aber auch durch einen Versuch direkt von der Assimilation isolierter Blätter überzeugen. Ich wählte eine Pflanze, deren Blätter reichlich Stärke enthalten; sehr geeignet ist z. B. *Rumex acetosa*. Einige Pflanzen wurden ins Dunkle gestellt, und schon nach zwei Tagen waren die Blätter, wie die Sachs'sche Jodprobe zeigte, völlig entstärkt. Die entstärkten Blätter wurden abgeschnitten und in gewöhnlichem Leitungswasser ans Licht gesetzt. Am Abend des ersten Tages zeigte die Jodreaktion, daß schon wieder eine deutliche Stärkebildung stattgefunden hatte.

Es zeigt sich also, daß isolierte Blätter sich in den ersten Tagen fast ebenso verhalten, wie die Blätter, die

noch im Zusammenhang mit der Mutterpflanze sind. Bald aber läßt das Wachstum der isolierten Blätter nach, weil die Korrelationen, die zwischen dem Blatt und den übrigen Organen der Pflanze bestanden haben, völlig aufgehoben sind. Will man nun versuchen diese Korrelationen durch äußere Einwirkungen bis zu einem gewissen Grade zu ersetzen, so kommt es vor allen Dingen darauf an zu untersuchen, in wie weit sich das isolierte Blatt von äußeren Bedingungen beeinflussen läßt.

### 3. Einfluß äußerer Bedingungen auf das Wachstum isolierter Blätter.

#### a) Lösungen.

Der Einfluß der Lösungen, in welchen die Blätter kultiviert wurden, war nur sehr gering, ich will daher nur mit wenigen Worten darauf eingehen. Kultiviert man Blätter in Knopscher Nährlösung, so wachsen sie um so stärker, je geringer die Konzentration ist. In einer 0,1 prozentigen Lösung zeigt sich gegenüber Leitungswasser eine geringe Förderung des Wachstums. Auffallend ist es, daß die Blätter sogar noch in einer 4 prozentigen Knopflösung, die stark sauer reagiert, mehrere Tage gesund bleiben und sogar um einige Prozent wachsen. In der alkalisch reagierenden Wagnerschen Nährlösung gehen die Blätter schon bei einer Konzentration von 0,8% zu Grunde. Es zeigt sich hier wieder der schädliche Einfluß alkalisch reagierender Nährlösungen. Auch in niedrigen Konzentrationen macht sich dieser schädigende Einfluß geltend; die Blätter zeigten nur ein Wachstum von 2 bis 3 Prozent. Eine geringe Beschleunigung erfuhr das Wachstum, wenn man die Blätter in Zuckerslösungen (etwa 0,1%) kultiviert. Die Blätter von *Beta* wuchsen etwa um 21%, während die Kontrollversuche mit Leitungswasser ein Wachstum zwischen 15 und 18 Prozent zeigten.

#### b) Verletzungen; Anästhetika.

Verletzungen der Blätter wirkten stets schädigend auf das Wachstum. — Auch durch Anästhetika konnte keine

Beschleunigung des Wachstums erzielt werden. Vor allem habe ich mit Äther viele Versuche angestellt. Liefs ich eine kleine Menge Äther kurze Zeit einwirken, so verlief das Wachstum genau wie in den nicht ätherisierten Kontrollversuchen. Größere Quantitäten Äther, die nur kurze Zeit auf die Blätter einwirkten, führten fast immer den Tod der Blätter herbei. Endlich kultivierte ich Blätter mehrere Tage in einem Raume, der nur wenig Ätherdampf enthielt, die Blätter zeigten kein Wachstum und gingen bald zu Grunde.

#### c) Temperatur.

Verschiedenen Temperaturen gegenüber verhalten sich isolierte Blätter im allgemeinen wie ganze Pflanzen; daher ist über den Einfluß der Temperatur wenig zu sagen. Bei einer konstanten Temperatur von  $27^{\circ}$  zeigten die Betablätter das stärkste Wachstum. Doch je stärker das Wachstum war, um so rapider nahm es wieder ab. Blätter von *Beta*, die bei  $27^{\circ}$  kultiviert wurden und die im Anfang meist um 19% wuchsen, hörten nach 12 Tagen meist auf zu wachsen. Andererseits habe ich Blätter 10 Wochen bei einer Temperatur von  $5^{\circ}$  bis  $7^{\circ}$  gehalten, diese zeigten im Anfang nur einen Zuwachs von 6%, aber nach 10 Wochen wuchsen sie immer noch um 0,8%; der Gesamtzuwachs war nahezu derselbe, ob ich die Blätter bei hoher oder bei niedriger Temperatur kultivierte.

#### d) Licht.

Interessant war es, die Einwirkung des Lichtes auf isolierte Blätter zu untersuchen. Befinden sich die Blätter noch im Zusammenhang mit der Pflanze, so bleiben sie im Dunkeln klein, während der Stengel sich stark verlängert. Eine Ausnahme machen die Blätter der Liliaceen und außerdem verschiedene andere Blätter, z. B. die von *Beta vulgaris*. Auch abgeschnittene Blätter von *Beta* wachsen im Dunkeln stärker als im Licht. Am einfachsten wird es sein, wenn ich einige Beispiele anführe.



Tabelle 4.

Das Wachstum von Betablättern im Licht und im Dunkeln in Prozenten.

Tag	Im Dunkeln.					Im Licht.				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1—3	20,0	26,0	20,0	21,0	20,1	15,0	13,0	13,0	15,5	16,8
4—6	3,0	3,0	4,5	6,2	5,4	3,0	6,8	4,3	7,1	4,6
7—9	1,2	0	0	1,0	2,0	2,8	4,5	2,0	2,6	0,5
10—12	0	—	—	0	0	2,0	1,0	0	0,7	0
AnfangsgröÙe in mm	80	60	53	68	71	80	91	74	52	66
Gesamtzuwachs in %	25,0	29,6	25,4	29,4	29,3	24,0	27,2	20,1	27,5	22,7

Im Dunkeln ist also das Wachstum von Betablättern in den ersten Tagen beschleunigt, gleichgiltig ob die Blätter sich an der Pflanze befinden oder ob sie isoliert sind. Die Tabelle zeigt übrigens auch, daß Blätter, die infolge der Dunkelheit schneller gewachsen sind, auch in sehr kurzer Zeit ihr Wachstum wieder einstellen. Der Gesamtzuwachs ist im Dunkeln etwas größer als im Licht. Nun war die Frage zu lösen, ob das Wachstum isolierter Blätter im allgemeinen durch Lichtmangel gehemmt wird, solange sich die Blätter noch an der Pflanze befinden. Ich wählte zu diesem Versuch *Solanum tuberosum* und *Vicia faba*, weil ich bestimmt wußte, daß bei diesen Blättern nicht wie bei so vielen anderen der Blattstiel eine Streckung im Finstern erleidet.

Tabelle 5.

Blätter von *Solanum tuberosum* und *Vicia faba* im Licht und im Dunkeln.

	Nr.	<i>Solanum tuberosum</i>		<i>Vicia faba</i>	
		AnfangsgröÙe in mm	Zuwachs n. 3 Tagen in %	AnfangsgröÙe in mm	Zuwachs n. 3 Tagen in %
Im Licht	I	145	1,5	78	2,1
	II	150	3,0	91	2,3
	III	163	4,3	75	1,4
	IV	143	3,2	83	1,8
Im Dunkeln	V	122	4,0	87	3,7
	VI	155	7,0	81	3,8
	VII	128	4,8	64	4,6
	VIII	154	5,3	72	4,2

Für Solanumblätter beträgt also der durchschnittliche Zuwachs in den drei ersten Tagen im Licht 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, im Dunkeln 5,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Noch größer ist der Unterschied bei *Vicia faba*; während die Blätter im Licht nur eine Zunahme von 1,9<sup>0</sup>/<sub>0</sub> zeigen, wachsen sie im Dunkeln um 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, also ungefähr um das Doppelte. Isolierte Blätter wachsen also im Dunkeln stärker als im Licht. Dies ist von großer Wichtigkeit. PFEFFER schreibt nämlich in seiner Physiologie (II. p. 114): „Ebenso befinden sich diejenigen Autoren im Irrtum, die in dem Kleinbleiben der Blätter nur den Erfolg einer korrelativen Wirkung sehen.“ JOST ist anderer Ansicht; er sagt in seinen „Vorlesungen über Pflanzenphysiologie“ (p. 272): „In erster Linie tritt wohl stets eine Veränderung der normalen Korrelationen zwischen den Organen ein; die starke Entwicklung der Internodien verhindert bei den Dikotylen das übliche Flächenwachstum der Blattspreite.“

Meine Versuche bestätigen die Ansicht von JOST, denn sobald man die Korrelationen aufhebt, sobald man ein Blatt isoliert kultiviert, zeigt sich, daß Dunkelheit an und für sich das Wachstum der Blätter fördert. Wenn die Blätter im Dunkeln klein bleiben, solange sie sich noch an der Pflanze befinden, so kann diese Erscheinung nur auf korrelativen Wirkungen beruhen.

*Rumex acetosa* gehört zu den Pflanzen, deren Blattstiel im Dunkeln eine erhebliche Verlängerung erfährt, solange das Blatt sich noch an der Mutterpflanze befindet. Isolierte Blätter verhalten sich anders. Die folgende Tabelle giebt eine Übersicht über einige Versuche, die ich mit *Rumex acetosa* gemacht habe.

Tabelle 6.

Blätter von *Rumex acetosa* im Licht und im Dunkeln.

	Nr.	Anfangsgröße i. mm		Zuwachs in %		Gesamt- Zuwachs i. %
		Stiel	Spreite	Stiel	Spreite	
Im Licht	I	79	18	1,3	5,2	2,0
	II	82	43	1,2	4,8	2,4
	III	93	32	1,8	5,4	2,7
	IV	18	32	4,7	2,3	3,1
	V	63	21	1,6	4,1	2,2
	VI	11	20	1,5	4,0	3,3

	Nr.	Anfangsgröße i. mm		Zuwachs in %		Gesamt- Zuwachs i. %
		Stiel	Spreite	Stiel	Spreite	
Im Dunkeln	VII	72	41,5	1,4	7,4	3,6
	VIII	21	24	0	6,8	3,7
	IX	34	26	1,5	7,5	4,1
	X	45	24,5	3,0	7,0	4,4
	XI	13	35	2,8	4,8	4,2
	XII	14	20,5	0	7,5	4,4

Auch bei *Rumex* findet man also, daß das Wachstum isolierter Blätter im Dunkeln stärker ist als im Licht; während die Blätter im Licht einen durchschnittlichen Zuwachs von 2,6% zeigen, wachsen sie im Dunkeln um 4%. Merkwürdigerweise ist es nicht der Stiel, sondern die Spreite, deren Wachstum durch die Dunkelheit gefördert wird; der Stiel bleibt im Gegenteil im Dunkeln kleiner als im Licht. Dies ist sehr auffallend, da der Blattstiel von *Rumex* stark vergeilt, solange die Blätter sich noch an der Pflanze befinden. Es ist also ein bemerkenswerter Unterschied zwischen isolierten Blättern und denen die noch im Zusammenhang mit der Pflanze stehen. Während bei den Blättern, die sich noch an der Pflanze befinden, im Dunkeln der Stiel vergeilt und die Spreite klein bleibt, zeigt bei isolierten Blättern der Stiel nur eine geringe Zunahme, während das Wachstum der Spreite durch Dunkelheit gefördert wird.

*Bryonia* zeigt auch die Erscheinung, daß im Dunkeln die Spreite stärker wächst als im Licht und zwar auf Kosten des Stiels, der im Dunkeln klein bleibt. Ich kultivierte *Bryonia alba* und *dioica* und zwar im Dunkeln 7 Blätter, im Licht ebensoviel. Die Zunahme des Stiels betrug in den ersten drei Tagen durchschnittlich 20,8% im Licht und nur 13,8% im Dunkeln; das Wachstum der Spreite dagegen betrug im Licht 8,8% im Dunkeln 15%. Die Zunahme des ganzen Blattes, die im Licht 12,8% ausmachte, belief sich im Dunkeln auf 15,4%. Endlich will ich noch die Versuche anführen, die ich mit *Aesculus Hippocastanum* gemacht habe. Im Licht wächst der Stiel um 0,6%, die Spreite um 2,9%; im Dunkeln dagegen beträgt der Zuwachs des Stiels 0,4%,

der der Spreite 6,8%. Die Größenzunahme des ganzen Blattes ist auch bei *Aesculus* im Dunkeln stärker als im Licht, sie beträgt 3,8 resp. 2,8 Prozent.

Der Wechsel der Beleuchtung ist nicht nur von Bedeutung für das Wachstum der Blätter, weil durch Verdunkelung eine Beschleunigung herbeigeführt wird, sondern er ist auch in anderer Hinsicht sehr wichtig. Die normale Ableitung der Assimilate ist ja bei isolierten Blättern abgeschnitten. Allerdings wird auch bei isolierten Blättern die Stärke gelöst und wandert aus dem Mesophyll in die Nerven; hier wird sie aber zum Teil wieder in Stärke zurückverwandelt, nur ein geringer Teil verschwindet. Diese Beobachtungen sind von SACHS (1888) an Blättern gemacht, die er abends abschnitt und am nächsten Morgen untersuchte. Während einer Nacht findet also bei isolierten Blättern keine völlige Auswanderung der Stärke statt, infolgedessen muß es unter normalen Beleuchtungsverhältnissen in den Blättern zu einer ungewöhnlichen Anhäufung von Assimilaten kommen. Aus dieser Anhäufung ist es mit zu erklären, daß abgeschnittene Blätter nur einige Wochen am Leben bleiben. Verdunkelt man dagegen die Blätter einige Tage und bringt sie dann ans Licht, so kann eine Anhäufung von Assimilaten nicht stattfinden, infolgedessen bleiben die Blätter länger gesund. Es ist mir gelungen durch Beleuchtungswechsel Blätter ein Vierteljahr frisch zu erhalten. Sobald das Wachstum erheblich nachließ, wurden die Blätter drei Tage ins Dunkle gebracht. Nach 3 Monaten zeigten diese Blätter (von *Beta vulgaris*) noch ein Wachstum von 0,7 Prozent während 3 Tagen. Die Gesamtzunahme des Blattes während der drei Monate betrug 40%.

e) Luftdruck.

Von WIELER (1881) ist nachgewiesen, daß bei einigen Pflanzen eine Verminderung des Sauerstoffdruckes eine Beschleunigung des Wachstums herbeiführt. SCHAIBLE (1901) berichtet die Wielerschen Resultate; er zeigt, daß nicht durch Verminderung des Sauerstoffpartiärdruckes, sondern durch Verminderung des Luftdruckes die Beschleunigung des Wachstums herbeigeführt wird. WIELER bestimmte das

Optimum für *Vicia faba* und *Helianthus annuus*, er fand, daß diese Pflanzen am schnellsten bei einem Luftdruck von 200 resp. 100 mm Quecksilber wachsen. SCHAIBLE hat das Optimum nicht näher bestimmt, er erhielt eine starke Beschleunigung des Wachstums bei einem Druck von 170—190 mm. Um den Einfluß des verminderten Luftdruckes auf das Wachstum isolierter Blätter zu untersuchen, kultivierte ich Blätter von *Beta vulgaris* unter einer Glasglocke, aus der mittels einer Wasserstrahlpumpe die Luft zum Teil herausgesogen wurde. Ich fand, daß das Optimum für isolierte Betablätter ein Luftdruck von 150 mm Quecksilber ist. Während unter gewöhnlichem Luftdruck die Blätter in den ersten 3 Tagen ungefähr um 15—18 Prozent wuchsen, nahmen sie bei einem Druck von nur 150 mm um 28—31 Prozent, d. h. fast um das Doppelte zu.<sup>1)</sup> Bei noch geringerem Druck zeigte sich eine wesentliche Hemmung des Wachstums, so fand ich z. B. bei 90 mm Quecksilberdruck nur noch ein Wachstum von 5—6 Prozent.

Die Blätter anderer Pflanzen zeigten dieselbe Erscheinung; das Optimum für Blätter von *Allium Cepa* lag ungefähr bei 170 mm Quecksilberdruck; ich fand bei diesem Druck einen Zuwachs von 75%, während das Wachstum unter normalem Druck nur 50% beträgt.

#### f) Wasserzufuhr.

Blätter, die unter Wasser kultiviert wurden, wuchsen schneller als die Blätter, deren Spreite sich in Luft befand. Unter sonst gleichen Bedingungen zeigten untergetauchte Blätter von *Beta* eine Größenzunahme von 22%, die anderen Blätter, die nur mit dem Stiel in Wasser tauchten, dagegen nur einen Zuwachs von 15%. Die Größenzunahme beruht erstens darauf, daß die untergetauchten Blätter mehr Wasser aufnehmen, die Zellen werden turgescenter und nehmen infolgedessen an Größe zu. Zweitens aber wirkt die Turgescenz als Reiz auf die Zellen und regt sie zu schnellerem Wachstum an. Um zu sehen, wieviel etwa die Größenzunahme beträgt, die nur auf einer Dehnung der Zellmembran

<sup>1)</sup> Abgesehen von dem Luftdruck waren die Bedingungen völlig gleich; die Temperatur schwankte zwischen 12° und 17°.

beruht, tauchte ich Blätter in Wasser unter. Nach zwei Stunden wurden sie wieder gemessen, sie zeigten eine Zunahme von 2%. Da in den ersten beiden Stunden das Wachstum kaum mit in Rechnung zu ziehen ist, und die Blätter keine erhebliche Zunahme mehr zeigten, wenn sie noch eine dritte Stunde untergetaucht wurden, so darf man annehmen, daß die Blätter durch die erhöhte Wasserzufuhr eine Dehnung von höchstens 2% erfuhren. Nach den oben angegebenen Zahlen über den Zuwachs untergetauchter Blätter im Vergleich mit anderen beträgt also die Beschleunigung, die das Wachstum erfährt, 5 Prozent. Diese Beschleunigung wird herbeigeführt durch den Reiz, den die Erhöhung der Turgescenz auf die Zellen ausübt.

PFEFFER sagt über den Einfluß der Wasserversorgung auf die Zuwachsbewegung (Physiologie II p. 138): „Naturgemäß wird bei einer bestimmten Wasserversorgung die ausgiebigste Wachstumstätigkeit, Produktionstätigkeit u. s. w. erzielt. Denn eine zu reichliche Wasserzufuhr kann z. B. durch Injektion der Interzellularen u. s. w. hemmend wirken“. Ferner ist bekannt, daß eine zu starke Wasserzufuhr bisweilen die Bildung von abnormalem Gewebe herbeiführt. (Vgl. KÜSTER 1903 p. 74).

Meine Versuche mit Blättern von *Beta* zeigten, daß eine sehr starke Wasserinjektion das Wachstum der Blätter hemmt. Ich stellte die Blätter, die in Wasser untergetaucht waren, unter eine Glasglocke, die bis auf einen Druck von 15 mm Quecksilber evakuiert wurde. Dann wurden die Blätter sofort herausgenommen und in der gewöhnlichen Weise kultiviert; der Stiel befand sich in Wasser, die Spreite in feuchter Luft. Die Blätter wuchsen nur sehr wenig, in den meisten Fällen gingen sie zu Grunde. Ganz anders aber fiel der Versuch aus, wenn ich nur bis zu einem Druck von 90 mm evakuierte. Die Blätter waren auch dann injiziert, das zeigte ihr glasiges Aussehen. In der folgenden Tabelle gebe ich das Resultat eines Versuchs.

Tabelle 7.  
Das Wachstum injizierter Betablätter.

Nr.	Injiziert				Nicht injiziert				
	Länge in mm vor   nach der Injektion	Länge i. mm n. 3 Tag.	Zu- nahme in %		Länge in mm vor   nach d. Untertauchen	Länge i. mm n. 3 Tag.	Zu- wachs in %		
I	56,5	58	77	33	55	55,5	64	15	
II	49	50	64	28	56	56	63	12,5	
III	62	64	82	28	49	50	57	14	
IV	69	71	90	26,7	76	76,5	84	10	
V	51	52	63	21	63	64,5	73	14,9	
Durchschnitt			27,3%	Durchschnitt			13,3%		

Die Blätter des Kontrollversuchs wurden untergetaucht, solange die injizierten Blätter unter Wasser waren; sie wurden, wie man aus der Tabelle sieht, vor und nach dem Untertauchen gemessen. Denselben Versuch habe ich mit Blättern von *Allium Cepa* angestellt; es ergab sich das gleiche Resultat. Ich injizierte 6 Blätter, ebensoviel wurden zur Kontrolle beobachtet. Die injizierten Blätter wuchsen um 68 %, die anderen um 50 %. Aus den Versuchen geht also deutlich hervor, daß eine nicht zu heftige Injektion das Wachstum isolierter Blätter fördert. Die starke Turgescenz der Zellen wirkt als Reiz und ruft ein starkes Wachstum hervor. Die injizierten Blätter zeigten keine pathologischen Veränderungen, sie blieben ebenso lange lebendig wie andere Blätter. — Ganz kurz will ich nur erwähnen, daß das Wachstum noch mehr beschleunigt wird, wenn man die Blätter mit 0,01 % Rohrzucker injiziert.

Bekanntlich findet in Zellen, deren Turgor durch anhaltende Wasserentziehung aufgehoben ist, kein Wachstum mehr statt. Eine vorübergehende Wasserentziehung ist aber in gewissen Fällen, z. B. für die Entwicklung von Zygoten, das Keimen von Samen und auch für das Austreiben von Zwiebeln günstig (Vgl. PFEFFER II, p. 267). Die Turgescenz der Zellen kann man entweder durch wasserentziehende Lösungen, oder durch Austrocknen herabsetzen. Ich versuchte es nun, Blätter vorübergehend auszutrocknen und dann wieder unter normale Bedingungen zu bringen. Die abgeschnittenen Blätter wurden zuerst gemessen und ihr

Gewicht möglichst genau bestimmt. Nachdem sie mehrere Stunden im warmen Zimmer oder im Thermostat (bei 30 °) gelegen hatten, wieder gewogen und dann unter die gewöhnlichen Bedingungen gebracht.

Tabelle 8.

Einfluss von vorübergehendem Austrocknen auf das Wachstum der Blätter von *Beta*, *Allium Cepa* und *Rumex cordifolius*.

	Nr.	Länge in mm	Gewicht in g		Gewichts- verl. in %	Zuwachs in 3 Tag. in %
			frisch	getrock.		
Beta vulgaris	I	112	1,18	0,65	45	23
	II	48	0,13	0,08	38,5	22
	III	51	0,18	0,12	33,3	19,6
	IV	44	1,02	0,48	53	25,5
Allium Cepa	V	88	0,47	0,40	15	77,5
	VI	86	0,49	0,43	12,2	64
	VII	62	0,23	0,20	13	74
	VIII	99	0,71	0,63	11,2	68,3
Rumex cordifolius	IX	182	3,21	2,45	23,6	15
	X	164	1,66	1,26	24	17
	XI	180	1,24	0,94	24,2	17,7
	XII	192	2,47	1,85	25	16,8

Die Kontrollversuche ergaben im Durchschnitt für *Beta* 14,3%, für *Allium* 48% und für *Rumex* 9,2%.

Das Resultat dieser Versuche erschien im ersten Moment sehr merkwürdig. Wasserentziehung, also Abnahme der Turgescenz sollte denselben Reiz ausüben wie Erhöhung der Turgescenz? Durch die Wasserentziehung wird der Zellsaft konzentriert und man könnte vielleicht denken, daß diese Konzentration irgendwie als Reiz auf das Wachstum wirkt. Ich glaube aber die Erscheinung läßt sich einfacher erklären, wenn man bedenkt, daß ausgetrocknete Blätter, die man in Wasser stellt, sehr begierig Wasser aufnehmen; diese plötzliche Wasseraufnahme bildet vermutlich den Reiz, nicht die Abnahme der Turgescenz. Dass diese Erklärung sehr viel Wahrscheinlichkeit besitzt, zeigt das Verhalten von Blättern, die man stark austrocknet und dann in Wasser untertaucht. In wenigen Stunden sind die Blätter wie in-



jiziert; man merkt schon, wenn man die Blätter anfaßt, wie prall sie mit Wasser gefüllt sind, und vor allen Dingen zeigt das glasige Aussehen der Blätter, daß sie mehr Wasser aufnehmen, als sie durch das Austrocknen verlieren. Erklärlich ist es nun auch, daß Blätter, die man nur ganz kurze Zeit trocknet, die also nur einen geringen Wasserverlust erleiden, keine Beschleunigung des Wachstums zeigen, sondern im Gegenteil eine geringe Hemmung. Bei diesen Blättern macht sich die bekannte schädigende Wirkung des Wasserverlustes geltend und diese schädliche Wirkung wird nicht kompensiert durch eine rapide Wasseraufnahme.

Wird die Turgescenz auf osmotischem Wege herabgesetzt und werden dann die Blätter wieder unter normale Bedingungen gebracht, so zeigt sich auch eine Beschleunigung des Wachstums. Legte ich z. B. die Blätter von *Beta* in eine zehnpromzentige Traubenzuckerlösung und liefs sie nachher drei Tage in Leitungswasser wachsen, so betrug der Zuwachs 13%, wenn die Blätter nur fünf Minuten in der Zuckerlösung waren, 19% nach einer Einwirkung von 20 Minuten, 23% bei einer Einwirkung von 45 Minuten, aber nur 9,8%, wenn die Blätter eine ganze Stunde in der Zuckerlösung blieben. Genau dieselben Resultate erhielt ich, wenn ich Kalisalpeter oder Kochsalz als wasserentziehendes Mittel anwendete. Die folgende Tabelle mag einige Resultate veranschaulichen

Tabelle 9.

Wachstum nach vorübergehender Wasserentziehung.

Dauer der Einwirkung i. Minuten	Zuwachs nach 3 Tagen nach Einwirkung von	
	$\frac{1}{3}$ Aequivalent $\text{KNO}_3$	$\frac{1}{3}$ Aequivalent $\text{NaCl}$ .
10	8	12
15	23	15
20	20	15
25	—	19
30	16	—
40	14	—
45	11,5	22

Die Tabelle zeigt, daß das Optimum der Einwirkungsdauer für verschiedene Lösungen variiert. Vermutlich wirkt

$KNO_3$  giftig auf die Blätter, daher zeigt sich bei längerer Einwirkung eine Hemmung des Wachstums. Die Versuche zeigen aber übereinstimmend mit den Versuchen mit injizierten Blättern, daß ein hoher Turgordruck als Reiz auf isolierte Blätter wirkt, daß er ihr Wachstum erheblich beschleunigt. Einen hohen Turgordruck aber kann man entweder durch Injektion oder durch vorübergehende starke Wasserentziehung herbeiführen.

Im allgemeinen zeigen isolierte Blätter also dieselben Reaktionen auf Reize, die auch ganze Pflanzen zeigen; allerdings wäre noch zu untersuchen, ob eine Injektion das Wachstum ganzer Pflanzen beschleunigen kann, doch würden diese Untersuchungen aus dem Rahmen dieser Arbeit fallen. Die Versuche über den Einfluß von Licht und Dunkelheit zeigen aber auch, daß ein Reiz auf ein isoliertes Organ anders wirken kann, als auf die Organe, die sich noch an der Pflanze befinden.

#### 4. Neues Wachstum bei Blättern, die ihr Wachstum eingestellt haben.

Wie ich schon hervorgehoben habe hören die isolierten Blätter verhältnismäßig früh auf zu wachsen, sie erreichen nie — wenigstens die von mir beobachteten Blätter — die Größe der an der Pflanze befindlichen Blätter. Der Gesamtzuwachs betrug bei *Beta* höchstens 60 Prozent, bei *Allium* 90 Prozent, nie aber konnte ich ein so bedeutendes Wachstum finden, wie es KLEBS bei *Cardamine* beobachtet hat. Könnte man vielleicht durch irgend welche Bedingungen Blätter, die ihr Wachstum eingestellt haben, wieder zu neuem Wachstum anregen? Auf diese Frage beziehen sich die Versuche, deren Resultate ich im Folgenden noch mitteilen will.

Zum Teil hatten die isolierten Blätter nach etwa zwei Wochen Wundkork gebildet, die Gefäßbündel waren verstopft, und es ließ sich vermuten, daß die Blätter ihr Wachstum fortsetzen würden, wenn die Hindernisse in den Leitungsbahnen beseitigt waren. Ich schnitt an solchen Blättern, die drei Tage lang keine Größenzunahme mehr

zeigten, den untersten Teil des Stieles fort. Nach drei Tagen waren die Blätter um 1 bis 2% wieder gewachsen, doch schon in den nächsten Tagen war das Wachstum wieder eingestellt. Wurde von denselben Blättern wieder ein Stück abgeschnitten, so trat wieder ein geringes Wachstum ein und dieser Versuch liefs sich noch öfter wiederholen, wenn die Blätter nicht aus irgend welchen unbekanntem Ursachen zu Grunde gingen. Dieser einfache Versuch zeigte, dafs es in der Tat möglich ist, isolierte Blätter, die aufgehört haben zu wachsen, zu neuem Wachstum anzuregen.

Da eine Erhöhung der Turgescenz das Wachstum sehr beschleunigt, versuchte ich, ob eine reichliche Wasserzufuhr vielleicht im Stande wäre, neues Wachstum in nicht mehr wachsenden Blättern hervorzurufen. Zuerst versuchte ich den Blättern hinsichtlich der Wasserzufuhr möglichst dasselbe zu bieten, was ihnen geboten wird, so lange sie sich noch an der Pflanze befinden. Ich befestigte Blätter von *Beta* mit von Paraffin durchtränkter Watte auf einer mit Wasser gefüllten U-Röhre und versuchte durch Wasserdruck das Wasser langsam in das Blatt hineinzupressen. Leider scheiterten die Versuche an technischen Schwierigkeiten. Es gelang mir trotz mehrfacher Bemühung nicht, den Blattstiel ohne Verletzung so fest in der Röhre zu befestigen, dafs der Verschlufs einem Druck mehrere Tage Widerstand leisten konnte. Ich versuchte daher die Blätter in der früher angegebenen Weise zu injizieren. Die Blätter, die keinen Zuwachs mehr zeigten, wurden vor und nach der Injektion gemessen und dann drei Tage in der üblichen Weise kultiviert. Nach drei Tagen konnte ich an den Blättern einen Zuwachs von 4%, 3% bei einigen sogar 5% konstatieren. Mit Cyklamenblättern gelang der Versuch noch besser als mit *Beta*, wenn man bedenkt, dafs die Blätter direkt nach der Isolierung in drei Tagen nur um 5% wachsen. Durch Injektion wurden die Blätter, die ihr Wachstum eingestellt hatten, wieder zu neuem Wachstum angeregt; der Zuwachs betrug 2,5%, also halb soviel wie im Anfang.

Wenn ich Blätter in verdünnter Zuckerlösung (0,05%) untergetaucht kultivierte, so fingen diese Blätter auch wieder

an zu wachsen und zwar fand ich bei Betablättern wieder ein Wachstum von 8 $\frac{0}{10}$ .

Wurden Blätter, welche kein Wachstum mehr zeigten, ins Dunkle gebracht, so gingen sie bald zu Grunde. Sobald aber noch ein anderer Faktor mitwirkt, ist auch Verdunkelung ein Reiz, der neues Wachstum hervorruft. Bei Blättern, die ich in Zuckertlösung untertauchte und außerdem ins Dunkelmzimmer brachte, zeigte sich nämlich ein größerer Zuwachs als bei denen, die im Licht kultiviert wurden. Man sieht daraus, daß durch Kombination der äußeren Bedingungen das Wachstum in höherem Maße wieder hervorgerufen wird. An und für sich ist die Möglichkeit gar nicht ausgeschlossen, daß es gelingt, isolierte Blätter zur völlig normalen Entwicklung zu bringen. Mir ist es nur gelungen zu zeigen, daß es möglich ist Blätter wieder zu Wachstum anzuregen, die in einen Ruhestand übergegangen waren.

Eine Anregung zu neuem Wachstum übt auch sehr verdünnte Sublimatlösung aus. In der folgenden kleinen Tabelle will ich einen Überblick geben über die Wirkung, die Sublimatlösung ausübt. Ausgewachsene Betablätter wurden 6 Stunden mit ihrem Stiel in 0,005 $\frac{0}{10}$  Hg Cl<sub>2</sub> getaucht und dann wieder drei Tage in Leitungswasser kultiviert.

Tabelle 10.

Anregung zu neuem Wachstum durch 0,005 $\frac{0}{10}$  Hg Cl<sub>2</sub>.

Nr.	Anfangsgröße in mm	Endgröße in mm	Neuer Zuwachs in 3 Tagen in $\frac{0}{10}$
I	70	83	4,0
II	72	92	3,5
III	53	66	4,0
IV	56	72	4,4
V	54	68	4,7
VI	68	91	3,2

Endlich erzielte ich eine Anregung zu neuem Wachstum, wenn ich Blätter unter vermindertem Luftdruck kultivierte. Betablätter, die ihr Wachstum eingestellt hatten, wuchsen bei einem Luftdruck von 180 mm in drei Tagen wieder um 5 $\frac{0}{10}$ , Rumexblätter bei demselben Druck in derselben Zeit wieder um 3 $\frac{0}{10}$ .

### 5. Wachstum „ausgewachsener“ Blätter.

Durch die verschiedensten Reize kann man also die Blätter, die sich in einem Ruhezustand befinden, zu neuem Wachstum anregen. Sollte dasselbe nicht auch mit den Blättern gelingen, die im Zusammenhang mit der Pflanze „ausgewachsen“ sind? Um diese Frage beantworten zu können, habe ich Betablätter längere Zeit an der Pflanze beobachtet. Als die wiederholten Messungen ergaben, daß die Blätter eine ganze Woche keine Größenzunahme zeigten, wurden sie abgeschnitten und mit dem Stiel in Leitungswasser gestellt. Nach drei Tagen ergab die Messung, daß die Blätter — sie waren etwa 34 cm groß — wieder um 2% gewachsen waren. Der Versuch wurde mehrfach wiederholt, immer zeigte sich, daß „ausgewachsene“ Blätter noch wachsen, wenn sie von der Mutterpflanze getrennt werden. Durch den Wundreiz kann das Wachstum nicht hervorgerufen sein, denn Verletzungen wirken, wie ich oben schon gesagt habe, hemmend auf das Wachstum. Es wäre aber denkbar, daß die alten Blätter an der Pflanze nicht mehr genügend mit Wasser versorgt werden, weil die jüngeren Blätter und die Vegetationspunkte zu starke Wasserzufuhr beanspruchen; schneidet man das Blatt ab und stellt es in Wasser, so werden die Zellen reichlicher mit Wasser versorgt und erlangen wieder die Turgescenz, die zum Wachstum unbedingt erforderlich ist. Lange Zeit wuchsen die großen Blätter nicht, doch gelang es durch Injektion auch diese Blätter wieder zu einem Wachstum von 2% anzuregen.

Diese Erscheinung ist theoretisch von großem Interesse, sie zeigt nämlich, daß die Blätter einer Pflanze nicht aufhören zu wachsen, weil die Zellen nicht mehr wachstumsfähig sind, sondern weil die inneren Bedingungen in der Pflanze sich geändert haben. Sobald man das Blatt unter die richtigen äußeren Bedingungen bringt, setzt es sein Wachstum fort. Es wäre vielleicht doch möglich, daß man durch die richtige Kombination der äußeren Bedingungen das Blatt zu einem unbegrenzt wachsenden Organ machen kann.

LINDEMUTH teilt in seiner kürzlich erschienenen Arbeit sehr interessante Beobachtungen mit. Er kultivierte „an-

scheinend ausgewachsene“ Blätter, die sich bewurzelten und dann wieder anfangen zu wachsen. Allerdings gibt LINDEMUTH nicht an, ob er festgestellt hat, daß die Blätter ausgewachsen waren, doch hat er beobachtet, daß die Blätter „Dimensionen annahmen, die sie in Verbindung mit dem Sproß niemals, oder vielleicht unter aufsergewöhnlichen Verhältnissen in sehr seltenen Fällen erreichen.“ Die Versuche LINDEMUTH's zeigen also auch, daß „ausgewachsene“ Blätter noch wachstumsfähig sind, ja daß sie noch erheblich wachsen, doch beruht das Wachstum nach diesem Forscher hauptsächlich auf einer Vergrößerung der Zellen. Von großem Interesse wäre es, solche bewurzelte Blätter länger zu kultivieren und zu untersuchen, ob das Blatt unter solchen aufsergewöhnlichen Bedingungen Veränderungen in seiner Struktur erfährt. Zu diesen Untersuchungen würden sich auch Blätter von *Beta* und *Hypochoeris radicata* eignen, an denen ich auch noch Wachstum nach ihrer Bewurzelung fand.

Längere Zeit habe ich bewurzelte Blätter nicht beobachtet, da es mir bei meinen Versuchen darauf ankam, das Blatt allein, unabhängig von seinen Beziehungen zu anderen Organen zu untersuchen.

Die vorliegenden Untersuchungen wurden im botanischen Institut zu Halle a. S. ausgeführt. Herrn Prof. Dr. Klebs, der mir stets mit seinem Rat zur Seite gestanden hat, danke ich auch an dieser Stelle für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte.

Ebenso bin ich Herrn Dr. Küster für seine liebenswürdige Unterstützung zu Danke verpflichtet.

---

# Kann der Porphyr von Schwertz als die Urform der hallischen Porphyre betrachtet werden?

Von

E. Haase in Halle a. d. S.

---

LASPEYRES hat die Hypothese aufgestellt, daß die hallischen Porphyre ursprünglich eine schwarze Grundmasse und statt der rötlichen Orthoklase glashelle Sanidine besessen hätten. Er führt etwa folgendes aus<sup>1)</sup>: Da man freie Basen in einem „übersauren Teige“ nicht voraussetzen darf, so kann das rote Eisenoxyd, dem unsere Porphyre ihre Farbe verdanken, nur sekundär aus andern Verbindungen entstanden sein. Aufschluß über den Vorgang der Umwandlung bietet der Porphyr am Schwertzer Windmühlenberge. Hier lagert roter Porphyr, der „in nichts von den Porphyren der Nachbarschaft unterschieden“ ist, auf einem „ganz frischen Porphyr“ mit dunkelgraugrüner Grundmasse, glasigen Sanidinen und weißen Oligoklasen. Nun zeigt die Analyse, daß dieses dunkle Gestein fast nur Eisenoxydul und nur unbedeutende Spuren von Eisenoxyd enthält. In Gestalt von Magnetit kann das Eisen in diesem Porphyr nicht vorhanden sein; denn 1. ist primärer Magnetit in einem sauren Gestein nicht denkbar, 2. zieht ein starker Magnet keine Spur des feinsten Pulvers an und 3. lassen sich die schwarzen Punkte in der Grundmasse, die als Magnetit gedeutet werden könnten, nicht mit Salzsäure entfernen. Zudem würde die geringe Menge von Eisenoxyd, die im

1) Zeitschrift d. D. geolog. Gesellschaft 1864. Bd. XVI, S. 408 ff.

Gestein vorhanden ist, zur Bildung von Magnetit nicht ausreichen. Die schwarzen Punkte können als Glimmer, Augit, Hornblende usw. angesehen werden. Das Eisenoxydul ist offenbar an Kieselsäure gebunden. Bei der Zersetzung des kieselsauren Eisenoxyduls scheidet sich rotes Eisenoxyd ab; dieses ist also an Ort und Stelle entstanden, und nicht etwa von außen herangeführt. Die Umwandlung geschieht unmittelbar, ohne die Zwischenstufe des Eisenkarbonates. Übrigens kann man den Vorgang experimentell nachahmen: Glüht man das grüne Gestein in lebhaftem Luftstrom (Sauerstoff!), so rötet es sich. Dabei enthält es zunächst Oxyd und Oxydul nebeneinander, später nur Oxyd. Im Wasserstoffstrom tritt die Reduktion zu Eisen ein. — „Es unterliegt keinem Zweifel, daß alle roten hiesigen Porphyre diesen Zustand früher erreicht haben, dem der grüne Porphyr von Schwärtz noch jetzt entgegengelt. Daß dieser so lange der Oxydation getrotzt hat liegt wohl teils in seiner Constitution, teils in den Lagerungsverhältnissen, teils bleibt es rätselhaft. Wenn die Steinbrüche erst tiefer in die roten Porphyre eindringen, ist es wohl möglich, auch bei ihnen grünes Gestein zu treffen“. — Mit der Umwandlung der Grundmasse geht eine Zersetzung der Feldspäte Hand in Hand. Alle Orthoklase sind ursprünglich wasserhelle Sanidine. Durch Verwitterung werden sie trüb, und dazu nehmen sie rotes Eisenoxyd auf, so daß mit der Trübung auch die Rötung erfolgt. In manchen Porphyren findet man noch Orthoklase mit Sanidinkernen, die uns ein Zwischenstadium jenes Vorganges darstellen.

Soweit LASPEYRES! — Gegen seine Hypothese sind schon von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben worden<sup>1)</sup>, und diese Bedenken erhielten eine bemerkenswerte Stütze durch die Tatsache, daß bei der Sennewitzer Tiefbohrung sog. jüngerer Porphyr in 60,37 m Mächtigkeit, sog. älterer Porphyr sogar in 872,75 m Mächtigkeit durchsunken wurde, ohne daß in den tieferen Lagen eine an das Schwertzer Gestein erinnernde Abänderung gefunden

<sup>1)</sup> Zirkel, Lehrbuch der Petrographie. 2. Aufl. Bd. II. S. 168. Rosenbusch, Mikroskop. Physiographie. Bd. II. S. 379 etc.



wurde. Damit war die Vermutung, daß man in genügender Tiefe das „grüne Gestein“ treffen würde, widerlegt. Zugleich aber mußte sich eine weitere Erwägung aufdrängen: Im Sennewitzer Bohrloche wird der obere Porphyry überlagert von ca 74,20 m mächtigen Sedimenten, die dem Unterrotliegenden angehören. Der untere Porphyry hat außerdem den 60,37 m mächtigen oberen Porphyry und noch weitere 104,13 m Sedimente des Unterrotliegenden, also insgesamt eine 238,70 m mächtige Gesteinsdecke über sich. Der Schwertzer Porphyry hingegen ist am Windmühlenberge mit einer verhältnismäßig unbedeutenden Diluvialdecke bedeckt. Und zwar gilt das nicht nur von dem roten, also nach LASPEYRES „verwitterten“, sondern auch von dem schwarzen<sup>1)</sup>, „frischen“ Gestein, auf dem stellenweise nur  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  m Lehm (oder Löss?), ja zum Teil sogar nur etwa handbreit Ackererde aufliegt. Es ist nicht gut einzusehen, daß ein so exponiertes Gestein der Verwitterung erfolgreicher widerstehen solle als jenes durch mächtige und zum Teil sehr feste Decken geschützte. Und doch mußte man geradezu annehmen, daß das letztere bis zu bedeutenden Tiefen zersetzt sei, während das erstere kaum an der Oberfläche Verwitterungsspuren zeige.

Diese Erwägungen nötigen dazu, den Gründen noch einmal nachzugehen, die für LASPEYRES bestimmend waren.

Da zeigt sich schon in der wichtigsten Voraussetzung ein Irrtum. Der rote Schwertzer Porphyry überlagert weder überall den schwarzen, noch aber kann zugegeben werden, daß er sich „in nichts von den Porphyren der Nachbarschaft unterscheidet“. Zu dem ersten Punkte ist schon erwähnt worden, daß an vielen Stellen am Windmühlenberge der schwarze Porphyry direkt unter der Diluvialdecke liegt. Zur Ergänzung möge noch hinzugefügt werden, daß am Südhänge des genannten Hügels der rote Porphyry anscheinend nicht vom schwarzen unterteuft wird. Der andere Punkt aber ist schon vor LASPEYRES von v. VELTHEIM<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Diese Bezeichnung ziehe ich vor, weil in den hallischen Porphyren auch eine apfelgrüne Abänderung vorkommt.

<sup>2)</sup> v. VELTHEIM, Geognostische Beschreibung der alten Sandsteinformation usw. Manuskript. Fol. 230.

anders und nach meinen Beobachtungen richtiger dargestellt worden. Der rote Schwertzer Porphyry weicht tatsächlich von dem benachbarten Petersbergporphyry erheblich ab, indem er durchweg grössere Einsprenglinge aufweist. Dieser Unterschied ist um so auffälliger, als der Petersbergporphyry bei Niemberg etwas kleinere Feldspäte hat, als am Petersberge selbst. Nebenbei sei noch bemerkt, daß man eigentlich von dem roten Porphyry von Schwertz gar nicht reden darf: das Gestein ist sehr schlierig und ändert oft auf kurze Entfernungen sein Aussehen wesentlich; keine der mir bekannt gewordenen Abänderungen aber kann mit dem Porphyry von Niemberg, etwa mit dem Gestein des Burgstatens identifiziert werden. LASPEYRES' Behauptung besteht tatsächlich nur dann zu Recht, wenn man die westlichen Nachbargesteine ganz außer acht läßt und nur den nordöstlich von Schwertz anstehenden Quetzer Porphyry in Rücksicht zieht. Dann freilich ist die Ähnlichkeit unverkennbar; ja sie ist hier nicht einmal auf das rote Gestein beschränkt. In Quetz kommen in tieferen Lagen Abänderungen vor, die eine sehr dunkelfarbige, braunviolette Grundmasse und glasige Orthoklasse besitzen. Auch in Schwertz nimmt die Grundmasse an manchen Stellen, besonders an der Westwand des Steinbruches, einen dunkelvioletten Farbton an, so daß Handstücke aus diesen Partien solchen von Quetz zum Verwechseln ähnlich sind. Fügen wir noch hinzu, daß der zwischen dem Schwertzer und dem Quetzer Gestein anstehende Porphyry des Fuchssteins, einer niedrigen Klippe nahe beim Dorfe Schwertz, nach dem Urteile von LASPEYRES und v. VELTHEIM mit dem Schwertzer Porphyry übereinstimmt, so läßt sich der Schluß ziehen, daß der Schwertzer Porphyry mit dem Quetzer eine zusammenhängende Masse bildet, während sein Zusammenhang mit dem Petersbergporphyry unwahrscheinlich ist. Die letzte Vermutung wird durch folgende Beobachtungen gestützt: der Porphyry von Niemberg unterscheidet sich von dem des Petersberges, mit dem er sonst übereinstimmt, dadurch, daß seine Einsprenglinge merklich kleiner sind. Außerdem aber weist er Fluktationsphänomene auf, die am Gestein des Burgstatens nur im Schriff, an dem des östlicher gelegenen Gensberges aber am Handstück

erkannt werden können. Da nun das Kleinerwerden der Einsprenglinge und die Fluktuationsphänomene Randerscheinungen sind und diese Randerscheinungen nach Osten hin deutlicher hervortreten, so ergibt sich, daß am Gamsenberge oder doch in seiner Nähe der östliche Rand einer westlicher gelegenen Porphyrmasse vorliegt, oder, was dasselbe ist, daß der Petersbergporphyr hier ausgeht. Und daraus folgt abermals, daß der Porphyr von Schwertz-Quetz eine Masse für sich ist. — Die Annahme, daß beide Porphyre voneinander unabhängig sind, wird noch wahrscheinlicher gemacht durch die Tatsache, daß zwischen ihnen petrographische Differenzen bestehen. Auf die Unterschiede hinsichtlich der Größe der Einsprenglinge und auf das Vorkommen glasiger Orthoklase im Schwertz-Quetz Porphyr wurde schon hingewiesen. Über die eigentümliche Anordnung der färbenden Substanzen im schwarzen Porphyr wird noch gesprochen werden. So möge denn hier nur noch erwähnt sein, daß im Porphyr des Burgstatens die Biotite stark zersetzt sind, wie dies im Petersbergporphyr durchweg der Fall ist, während sie im Schwertzer ziemlich wohl erhalten und frisch sind. Schliesslich kann hier auch noch angeführt werden, daß der Porphyr des Burgstatens die parallelepipedische Absonderung des Petersbergporphyrs aufweist, während das schwarze Gestein von Schwertz stark zu krummschaliger Absonderung neigt.

Nach alledem scheinen die beiden Porphyre unabhängig von einander zu sein. Dann aber kann der LASPEYRES'schen Hypothese, die lediglich auf die Erscheinungen in Schwertz gegründet ist, keine Allgemeingiltigkeit für alle hallischen Porphyre zuerkannt werden. — Widerlegt ist sie damit freilich nicht: Wenn die Vorgänge in Schwertz sich wirklich so abgespielt haben, wie LASPEYRES annimmt, so läßt sich auch mindestens die Möglichkeit nicht von der Hand weisen, daß sie in ähnlicher Weise auch in den andern Porphyren stattgefunden haben. Wir müssen deshalb auf die Hypothese selbst nunmehr näher eingehen.

Daß aus einer „übersauren“ Masse Eisenoxyd nicht ausgeschieden werden könne, ist eine Voraussetzung, die

nach dem heutigen Stande der Petrographie kaum noch aufrecht erhalten werden kann; auch stehen ihr Beobachtungen an unsern Porphyren direkt gegenüber (Vgl. S. 353). LASPEYRES kam von seiner Annahme aus zu dem Schlusse, daß das im „primären“ Gestein vorhandene Eisenoxydul an Kieselsäure gebunden sei. Ob er das kieselsaure Eisenoxydul lediglich als Bestandteil bestimmter Mineralien (Glimmer, Augit, Hornblende) oder als unmittelbaren Bestandteil der Grundmasse auffaßt, ist bei ihm nicht klar ersichtlich. Das Vorhandensein von Magnetit aber stellt er entschieden in Abrede. Hierzu muß zunächst bemerkt werden, daß von den drei angeführten Mineralien nur der Biotit vorhanden ist. Dieser ist schon bei schwächster Vergrößerung ohne Schwierigkeit zu erkennen. Hingegen sind Augit und Hornblende mikroskopisch nicht nachweisbar. Wenn LASPEYRES anführt, daß die genannten Minerale die „schwarzen Punkte“ bilden könnten, die in der Grundmasse auftreten, so ist dem entgegen zu halten, daß diese Punkte auch bei stärkster Vergrößerung sich völlig opak zeigen. Ich halte diese Opacite entschieden für Magnetite und zwar für primär ausgeschiedene Magnetite. Wenn LASPEYRES behauptet, daß ein Magnet keine Spuren des feinsten Pulvers anziehe, so stehen dem meine Beobachtungen direkt entgegen. Der Magnet wirkt tatsächlich auf das Pulver ein; aber es folgen ihm nur einzelne Körner desselben. Unter dem Mikroskope weisen diese Partikelchen relativ große Magnetite auf. Hierin scheint mir der Schlüssel für die Erscheinung zu liegen, daß nicht alle Teilehen, die Magnetite enthalten, dem Magnete folgen: die Magnetite, die in der Grundmasse des Schwitzer Porphyrs vorhanden sind, sind im allgemeinen sehr klein. Die überwiegende Hauptmasse derselben hat bis höchstens 0,003 mm Durchmesser; doch ist diese Grenze schon verhältnismäßig hoch gegriffen, da die meisten davon nicht einmal 0,001 mm erreichen. Größere Körner bis zu 0,01 mm Durchmesser treten schon erheblich zurück, und noch größere (bis zu 0,05 mm) kommen nur vereinzelt vor. In den Pulverpartikeln werden daher die Magnetite meist völlig in der Grundmasse sitzen oder doch so sehr mit anhaftender Grundmasse belastet sein, daß der Magnet nicht

auf sie einzuwirken vermag. Und aus dem Vorstehenden dürfte es sich auch erklären, warum LASPEYRES die Auflösung der Opacite unter dem Mikroskope nicht gelungen ist. Die Kleinheit des Objektes erschwert die Beobachtung und zudem verhindert natürlich auch der allerdünnste Überzug von Grundmasse die Einwirkung der Säure. Dafs diese unter günstigen Bedingungen stattfindet, läfst sich mit vollster Sicherheit feststellen: Übergiefst man Stücke des schwarzen Porphyrs mit Salzsäure, so erhält man nach kurzer Zeit eine gelbe Lösung, in der Ammoniak einen reichlichen Niederschlag von Eisenhydroxyd hervorruft. Wendet man feines Pulver an, so genügt einmaliges Aufschütteln mit HCl, um denselben Erfolg zu erzielen. Ja, selbst wenn man die Säure ohne zu schütteln unmittelbar nach dem Übergießen entfernt, tritt die gleiche Reaktion noch deutlich ein. Eine derartig lebhaft e Einwirkung kalter Salzsäure würde ausgeschlossen sein, wenn es sich wirklich um ein Silikat des Eisenoxyduls handelte, und nicht um eine Oxygenverbindung des Eisens. Diese letztere kann aber nach dem mikroskopischen Befunde nur in jenen „schwarzen Punkten“ gegeben sein. — Weit schwerwiegender als die bisher besprochenen erscheint jedoch LASPEYRES' letztes Argument, dafs seine Analyse fast nur Eisenoxydul, hingegen nur geringe Mengen von Eisenoxyd ergeben hat, viel weniger, als das Verhältnis beider Verbindungen im Magnetit erfordert. Allein auch hierfür scheint mir eine plausible Erklärung vorzuliegen. Zunächst ist es bedauerlich, dafs in der angezogenen Analyse die Menge des Eisenoxydes nicht bestimmt ist. Vielleicht wäre das Verhältnis beider Stoffe gar nicht so auffallend, als es nach der Angabe erscheinen mufs. Dann aber darf man nicht vergessen, dafs erheblich mehr Eisenoxydul im Gestein vorhanden sein mufs, als dem Magnetit entsprechen würde, da ja ein grofser Teil im Biotit und noch ein gröfserer in dessen Zersetzungsprodukte, dem Chlorit, enthalten ist. Hier kann zudem ein böser Zufall mitgespielt haben: LASPEYRES betont, dafs er zu seiner Analyse ein ganzes Handstück verwendet habe. Er hat also sein Material nicht mehreren Stücken des Gesteins entnommen. An vielen Stellen ist nun der Porphyry sehr reich

an Chlorit, und wenn, was natürlich heute nicht mehr festgestellt werden kann, das fragliche Stück aus einer solchen Gegend herrührte, so könnte das Verhältnis des Oxyduls zum Oxyd kaum überraschen. Denn — das muß ausdrücklich festgestellt werden — der Schwertzer Porphyr ist nicht besonders reich an Magnetit. Dafs die in ihm enthaltenen Magnetite klein sind, war schon erwähnt. Es muß noch hinzugefügt werden, dafs sie auch verhältnismäfsig spärlich darin verteilt sind, auffallend viel spärlicher, als die Ferrite in den roten hallischen Porphyren. Dafs unter solchen Umständen die Menge des Eisenoxydes hinter der des Oxyduls stark zurücktreten muß, ist von vornherein klar.

Nach den letzten Angaben könnte es Verwunderung erregen, dafs trotz des geringen Gehaltes an Magnetit das Gestein so dunkelgefärbt erscheint. Der Grund dafür ist in der ausgezeichneten Durchsichtigkeit der Grundmasse zu suchen: das Licht kann sehr tief eindringen, so dafs auch die tiefer gelegenen Magnetite darauf einwirken können. Dem entspricht auch die Tatsache, dafs dünne Splitter in durchfallendem Lichte hellgrau aussehen.

Dafs Magnetite in der Grundmasse liegen, und dafs auf sie die Färbung des Gesteins zurückzuführen ist, ist somit erwiesen. Weit wichtiger aber ist die Frage, ob dieselben aus dem Magma primär ausgeschieden sind oder ob sie etwa aus Eisenoxydulsilikaten durch Verwitterung entstanden sind. Im voraus soll zugegeben werden, dafs sekundäre Magnetite in und bei Chloriten und Biotiten zweifellos vorkommen. Doch kommen diese hier schon wegen ihrer geringen Menge nicht in Betracht. Die Magnetite der Grundmasse, von denen hier allein die Rede ist, sind sicher primär. Das geht aus ihrer eigenartigen Anordnung hervor. Sie bilden nämlich gerade oder schwach gekrümmte Reihen von 0,03—0,1 mm Länge und einer Stückzahl von etwa 10 bis 30. Und zwar unterliegen dieser Anordnung nahezu sämtliche Magnetite bis zur Gröfse von ca. 0,006 mm. Größere liegen vereinzelt. Diese eigentümliche Erscheinung läfst sich folgendermaßen erklären: Aus dem Magma wurde Magnetit in Nadelchen ausgeschieden. Bei den Bewegungen der fließenden und später der erstarrenden Masse erlitten

diese Nadelchen eine heftige Zerrung. Infolgedessen zerrissen sie in einzelne Fragmente, die nun in der Zurichtung hintereinander angeordnet geblieben sind. Im Lettiner Porphyry, der hier und da das gleiche Phänomen aufweist, lassen sich verschiedene Stadien dieses Vorganges feststellen. — Dafs aber die Nadelchen primär ausgeschieden wurden, dafür wurde mir der Beweis durch eine interessante Beobachtung am Brachwitzer Porphyry erbracht. Dort fand ich in einem Quarze ein Glasdihexaeder mit einer Kugel von Entglasungsprodukten, einen Einschluss, wie er in Quarzporphyren nicht selten ist. Das Eigentümliche daran ist, dafs die klare Glasmasse dieses Einschlusses mit vielen feinen Opacitnadelchen durchspickt ist. Da dieser Magmarest vor allen äufseren Einwirkungen auf das sorgfältigste bewahrt worden ist, so ist jeder Zweifel an der primären Natur dieser Trichite ausgeschlossen. Diese Beobachtung aber gestattet einen sicheren Analogieschluss auf die primäre Natur der Schwertzer Magnetite.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dafs die Farbe des schwarzen Porphyry von Schwertz nicht auf Eisenoxydulsilikate sondern auf Magnetit zurückzuführen ist, und dafs demgemäfs das rote Eisenoxyd der roten Porphyre nicht von der Zersetzung des kieselsauren Eisenoxyduls herrühren kann. Wollte man nun noch die Verwitterungshypothese aufrecht erhalten, so müfste sie entsprechend modifiziert werden. Man müfste nämlich annehmen, dafs das Oxyd durch Oxydation des Magnetites entstanden sei. Allein auch dieser Fassung widersprechen die Tatsachen.

Zunächst soll darauf hingewiesen werden, dafs die Gröfse und Anordnung bei den Oxydkörnern anders ist als bei den Magnetitkörnern. Immerhin würden sich hierfür Erklärungsgründe finden lassen. Wichtiger erscheinen zwei andere Bedenken, die sich auf die mächtigen Übergänge zwischen dem roten und dem schwarzen Porphyry und auf das Fehlen charakteristischer Nebenerscheinungen gründen.

Zu dem ersten Punkte möge folgendes vorausgeschickt werden: Wenn Tagewässer von gleichmäfsiger Beschaffenheit

auf ein Gestein von gleichmäßiger Beschaffenheit einwirken, so müssen die Veränderungen, die das Gestein erleidet, in gleicher Entfernung von der Oberfläche gleich sein. Mit andern Worten: da unter den angegebenen Voraussetzungen das atmosphärische Wasser überall in gleicher Entfernung von der Oberfläche seine wirksamen Bestandteile (Kohlensäure, Sauerstoff) einblüfst, so muß die Grenze des zersetzten Gesteins gegen das unzersetzte scharf ausgeprägt sein. Dieser Satz erleidet im Einzelfalle naturgemäß Abänderungen, da in der Natur nirgends die gestellten Bedingungen völlig erfüllt sind. Aber im großen und ganzen kann man ihm Richtigkeit nicht absprechen. Auch gewisse Erscheinungen an unsern Porphyren geben ihm recht. So beobachtet man am Petersberge öfters randliche Ausbleichungen, die auf eine teilweise Fortführung des Eisenoxydes zurückzuführen sind. Die Grenze dieser Erscheinung ist zwar weich und etwas verwaschen aber doch immerhin klar und deutlich zu erkennen. Ähnlich verhält es sich mit dem weiter unten zu betrachtenden „Flammenphänomen“, dessen Grenze sogar unter dem Mikroskope noch bei mittlerer Vergrößerung scharf und ausgeprägt erscheint. — Ganz anders ist es in Schwertz. Hier finden sich Übergänge von vielen Metern Mächtigkeit: schwarzes Gestein mit roten, trüben Orthoklasen macht ganze Partien der Steinbruchswand aus, und gleichfalls in großen Massen findet sich dunkelbraunes Gestein mit glasigen Orthoklasen. Die Übergänge sind hier so mächtig, daß man von einer Grenze zwischen dem schwarzen Gestein mit wasserhellen „Sanidinen“ und dem roten mit rötlichen, trüben Orthoklasen gar nicht reden kann.

Zum andern: bei einem so ausgedehnten Zersetzungs Vorgange, wie er nach LASPEYRES angenommen werden muß, müßte zweifellos eine Fortführung der Zersetzungsprodukte, also in diesem Falle des Eisenoxydes stattgefunden haben. Auf diese Annahme würde ohnehin die schon erwähnte Tatsache hinweisen, daß im roten Porphyr die Anordnung der Eisenoxydkörner anders ist als die der Magnetite im schwarzen. Wenn aber eine umfangreiche Fortführung stattgefunden hätte, dann müßte in den mikroskopischen



Rifschen und Klüftchen, die überall im Gestein vorhanden sind, Eisenoxyd abgelagert sein, denn dort konnte es sich aus dem eisenhaltigen Wasser weit eher absetzen als im dichten Gestein. Im hallischen Porphyry ist an vielen Stellen Gelegenheit geboten, die Richtigkeit dieses Schlusses zu erproben: alle intensiv rot gefärbten Partien unserer Porphyry verdanken ihre Farbe größtenteils den feinen Eisenoxydhäutchen auf mikroskopischen Klüftchen. Besonders schön zeigt dies der „Flammenporphyry“, den LASPEYRES auf dem Gipfel des Petersberges fand, und der wohl identisch ist mit einer Bildung, die im Wettiner Porphyry weit verbreitet und sehr gut ausgeprägt ist. Dort ist das Gestein von den Klüften her satt dunkelrot gefärbt. Dieser rote Saum ist einige cm breit und hebt sich scharf gegen das viel hellere, normalgefärbte Gestein ab. Die Erscheinung beruht darauf, daß von den Klüften aus eine Infiltration mit Eisenoxyd stattgefunden hat. Das Oxyd ist, wie oben angegeben wurde, in den feinen Rifschen und Klüftchen des Gesteins abgelagert. — Diese Erscheinung müßte nun in allen roten Porphyren unserer Gegend verbreitet sein, wenn diese an sich nur ein Verwitterungsstadium des Porphyrs darstellten. Das ist jedoch nicht der Fall. Sie tritt vielmehr nur als Randerscheinung und auch als solche nur lokal beschränkt auf. — Hier könnte man einwenden, daß vielleicht erst das fertig gebildete Oxyd solche Ablagerung gestatte und daß sie daher eben nur in den roten Porphyren auftreten könne. Demgegenüber läßt sich mit Sicherheit behaupten, daß sie auch bei Verwitterung des schwarzen Porphyrs stattfindet. Um das festzustellen suchte ich eine durch besonders geringe Bedeckung ausgezeichnete, also der Verwitterung besonders ausgesetzte Stelle auf. Da zeigte es sich denn, daß das Gestein in unmittelbarer Nachbarschaft der Klüfte einen ölbräunlichen Farbton angenommen hatte. Als Ursache der Bräunung erkannte ich leicht feine rostfarbige Anflüge, die auf der Bruchfläche sichtbar sind, und die zweifellos mikroskopischen Klüften entsprechen. Hier haben wir den Beweis, daß die in Rede stehende Erscheinung die Verwitterung aller unserer Porphyry, auch des schwarzen, begleitet. Es ist also der Schluß völlig berechtigt: wenn

der rote Porphyr ein Verwitterungsprodukt des schwarzen wäre, dann müßten jene Ablagerungen darin überall gleichmäÙig verbreitet sein, im schwarzen aber dürften sie selbst als Randbildungen nicht vorkommen.

Nach diesen Ausführungen ist es nicht wahrscheinlich, daß das Eisenoxyd in der Grundmasse unsrer roten Porphyre eine sekundäre Bildung ist; es dürfte also wohl primär ausgeschieden sein.

Damit sind die Fragen erledigt, die sich auf die Grundmasse beziehen. Es muß nunmehr untersucht werden, ob eine Umwandlung der Orthoklase in der angegebenen Weise stattgefunden hat.

Die Orthoklase sollen Umwandlungsprodukte der „Sanidine“ sein. Es mag zunächst dahingestellt bleiben, ob man auf die glashellen, adularartigen Orthoklase von Schwertzen Namen Sanidin anwenden darf, da sie sich weder durch Rissigkeit auszeichnen, noch eine Tafelform der Kristalle erkennen lassen. Auffallen muß es aber, daß die angenommene Umwandlung der Grundmasse mit der der Sanidine nicht gleichen Schritt hält. Es gibt in Schwertzen große Partien von schwarzem Porphyr mit rotem, trübem Orthoklas, andererseits kommen dort auch glashelle Orthoklase im dunkelbraunen Gestein vor, und endlich weist LASPEYRES ausdrücklich darauf hin, daß im roten Porphyr verschiedener Fundstellen Orthoklase mit „Sanidinkernen“ zu finden sind. Man würde also annehmen müssen, daß bald der Orthoklas, bald die Grundmasse schneller verwittert. Weiterhin muß der Ausdruck „Sanidinkerne“ richtiggestellt werden. Es handelt sich da um Orthoklase, in denen wasserhelle und trübe Stellen vorkommen. In solchen Fällen greifen beide unregelmäßig ineinander. Dabei kommt es oft vor, daß die wasserhellen Stellen mehr im Innern, die trüben mehr randlich situiert sind. Daß dies auf die Mehrzahl der Fälle zuträfe, läßt sich kaum behaupten. Doch das ist belanglos gegenüber einer anderen, wichtigeren Tatsache: die trüben Stellen im Orthoklase sind nicht durch Zersetzung entstanden. Bei mäÙig starker Vergrößerung bemerkt man, daß die Trübung

erzeugt wird durch mehr oder minder dichte Schwärme staubartiger Massen, deren wahre Natur auch bei starker Vergrößerung nicht mit voller Sicherheit zu ermitteln ist, die aber höchst wahrscheinlich aus äußerst winzigen Gas-poren bestehen. Sie bleiben in jeder Stellung völlig dunkel, verhalten sich also ganz anders als die gewöhnlichen Zersetzungsprodukte des Orthoklases (Sericit, Kaolin). Das fällt am meisten da auf, wo neben der Trübung auch Zersetzungsprodukte auftreten und daher ein direkter Vergleich beider möglich ist. Recht gut läßt sich übrigens auch ohne Mikroskop ein Vergleich anstellen, wenn man den Schliiff auf eine dunkle Unterlage legt. Dann erscheinen nämlich die trüben Orthoklase rein weiß, die stark zersetzten Plagioklase aber grau. Diese haben also trotz ihres großen Reichtums an Zersetzungsprodukten ihre Pellucidität nicht soweit eingebüßt, daß der dunkle Hintergrund nicht durchschimmerte, während jene beinahe impellucid sind. — Wenn nun aber die Trübung durch Poren und nicht durch Verwitterungsprodukte hervorgerufen ist, so sind die trüben Orthoklase nicht aus den wasserhellen entstanden, sondern sind genau so primär wie diese.

Mit dieser Annahme fällt auch der zweite Teil der LASPEYRES'schen Hypothese.

Die vorstehenden Ausführungen haben also ergeben, daß unsere roten Porphyre nicht entstanden sind durch Verwitterung eines primären Gesteins, dessen Reste im schwarzen Porphyr von Schwertz erhalten geblieben sind.

Als was aber hat man dann den schwarzen Porphyr von Schwertz aufzufassen? — Diese Frage kann erst dann in befriedigender Weise gelöst werden, wenn die Verhältnisse des Quetzer Porphyrs erörtert sein werden. Dann erst ist es möglich, ein Gesamtbild von den Beziehungen des schwarzen Gesteins zum roten zu erhalten. Soweit sich nach den Verhältnissen in Schwertz heute schon ein Urteil bilden läßt, handelt es sich um eine Schliere, die vielleicht einem Magmanachschiebe in die noch nicht verfestigte Gesteinsmasse entspricht. Bei dieser Annahme finden nicht

nur die Erscheinungen in Schwertz eine befriedigende Lösung (es sei hier auch nochmals auf die Schlierigkeit des roten Porphyrs von Schwertz verwiesen!), sondern die Erscheinung hat auch ein Analogon in dem Wettiner Porphyr, der ebenfalls im hellen Gestein eine dunkle Schliere enthält.

---

## Ueber eine neue *Ophrys*-Form

von

Karl Picard in Sondershausen.

Mit Tafel IV.

---

Die im Nachstehenden beschriebene und auf der beigegebenen Tafel IV abgebildete Orchidee ist der bekannten *Ophrys muscifera* verwandt, unterscheidet sich aber besonders in Form und Farbe der Blüte so auffallend von ihr, daß ich eine Charakterisierung der Pflanze für wünschenswert halte.

Ich fand das Exemplar in der „Röse“, am Südabhange der Olenburg bei Sondershausen, 775' = 292 m ü. M., auf oberem Buntsand, Gips im Röt, in einem Humus, der durch herabgerollte Wellenkalktrümmer und durch Chaussee-Abfälle stark mit kohlensaurem Kalk angereichert ist. Der Standort war unter einer Fichte am Saume eines alten Eichen- und Buchenbestandes. Am 30. Mai 1903 waren die beiden untersten Blüten entfaltet, während die obersten noch in den geschlossenen Sepalen ruhten: als Blütezeit würde danach Ende Mai und Anfang Juni zu rechnen sein.

Bei dem vereinzelt Vorkommen fragt es sich natürlich, welche anderen Orchideen zu der gleichen Zeit in unmittelbarer Nähe des Standortes blühend angetroffen werden; dies sind folgende Arten:

1. *Ophrys muscifera* Huds. in großer Menge und in den verschiedensten Farbenabweichungen vom tiefsten Schwarzbraun bis zum hellsten Purpurrot; im Berggarten des Herrn RICHARD HESSE in Sondershausen, der an der Nordseite desselben Höhenzuges auf Röt

und schaumkalkfreiem Wellenkalk liegt, blühen auf einer Waldblöße gleichzeitig drei *Ophr. muscif.* mit ganz hellgrünem Perigon, völlig ähnlich den von Herrn NAUMANN über Ilmnitz b. Jena<sup>1)</sup> und von Herrn MURR<sup>2)</sup> am Dosso San Roco bei Trient gefundenen Blüten neben zahlreichen Pflanzen mit normal gefärbtem Perigon.

2. *Cypripedium calceolus* L.
3. *Orehis fusca* Jacquin (Schluß der Blütezeit).
4. *Platanthera bifolium* auct. fl. germ.
5. *Platanthera chlorantha* Custer.
6. *Cephalanthera pallens* Richard.
7. *Cephal. rubra* Rich.
8. *Neottia nidus avis* Rich.
9. *Epipactis rubiginosa* Gaudin (öffnet die ersten Blüten, wenn *Ophrys* die letzten eben entfaltet hat).

Die Wurzel ist unbekannt; ich vermied ihre Berührung und die Verletzung etwa vorhandener Ausläufer absichtlich, um der Pflanze die Fortentwicklung und mir die Beobachtung im nächsten Jahre an meinem Teile zu sichern.

Der Stengel ist 15,5 cm lang, gedreht, kantig.

Von den Niederblättern ist das unterste Blattpaar etwa 10 cm lang und 1 cm breit; die beiden folgenden Paare waren ganz oder teilweise abgefressen. Die Blätter sind glänzend, nervig.

Am Schaft sitzen Deckblätter; das unterste ist 4 cm lang, in der Mitte 0,5 cm breit, mindestens viermal so lang, als die zu ihm gehörige Blüte, welche es bis zur völligen Entfaltung kappenartig überdeckt. Herr MAX SCHULZE,<sup>3)</sup> in Jena, dem ich die Pflanze zur Verfügung stellte und auf

<sup>1)</sup> Nachtrag zu Max Schulze, „Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz“ (III.) in Oesterr. bot. Ztschft. 1890.

<sup>2)</sup> J. Murr, „Farbenspielarten aus den Alpenländern.“ Deutsch. bot. Monatsschrift. 1900. S. 115.

<sup>3)</sup> Max Schulze, Die Orchidaceen Deutschlands, Deutsch-Oesterreichs und der Schweiz. Gera-Untermhaus. Friedr. v. Zeschwitz, vormals Fr. Eug. Köhlers botanischer Verlag. 1894.

seinen Wunsch später meine Beschreibung derselben einsandte, bemerkte dazu in seinem Briefe vom 10. Jun. 03: „Es kommt übrigens bei normaler *Ophrys muscifera* auch vor, daß die Deckblätter mehr oder minder verlängert sind und nicht selten die Blüten überragen. Freilich sah ich es noch nicht in dem Maße, wie es bei Ihrer Pflanze der Fall ist.“<sup>1)</sup>

Der Fruchtknoten, im Blattwinkel des Deckblattes sitzend, ist gerieft, nicht gedreht, durch das Deckblatt fast ganz verhüllt.

Die drei äußeren Perigon- oder Kelchblättchen sind oval; das obere hat einen dunkelgrünen Längsnerven, die beiden seitlichen haben deren zwei. Diese Sepala überragen auch nach der völligen Entwicklung die inneren Perigonblätter so, daß nur das Labellum etwas länger erscheint.

Das innere Perigon ist wie bei anderen *Ophrys*-Arten dreilippig. Die beiden borstenartigen Petalen werden in der Mitte zwischen dem oberen und den beiden seitlichen äußeren Perigonblättern sichtbar. Die Lippe hat etwa in der Mitte zwei kurze, zahnartig vorspringende Zipfel; ihre Spitze ist nicht gespalten. Das spitze untere Ende ist aufwärts gekrümmt. (Vgl. Fig. 1 die unterste und die folgende im Profil sichtbare Blüte.)

Was die Färbung angeht, so fehlt auf der Fläche des Labellums jede Andeutung des viereckigen, in der Regel heller gefärbten Fleckes. Es ist an den Rändern, besonders aber an den Enden der drei Spitzen, am meisten am verschmälerten Grunde nahe der Griffelsäule bräunlich angelaufen. Diese Färbung gibt der Blüte ein düsteres Aussehen und läßt sie wie welk oder ringsum angesengt erscheinen. (Welkende *Ophrys muscifera* zeigen nach außen und abwärts gekrümmte Spitzen der Lippe.)

Die Griffelsäule stimmt mit der von *O. muscif.* überein.

<sup>1)</sup> Ähnlich spricht sich Herr M. Schulze S. 80 Heft I Mittlgn. d. Thür. Bot. Ver., Neue Folge 1897 über die auffallend langen Deckblätter einer Bastardform *Aceras anthropophora*  $\times$  *Orchis militaris* aus, die Herr Professor Neuberger am Schönberg bei Freiburg i. Breisgau gesammelt hat.

**Vergleichung**  
**mit der typischen *Ophrys muscifera* Huds.**

Über die Wurzel ist nach dem oben Angeführten vorläufig nichts zu sagen. Der blattlose Schaft ist verhältnismäßig dicker als derjenige der typischen Form; die Blüten stehen den Wurzelblättern näher. Das Deckblatt von *O. muscif.* steht mit seiner Spitze kaum dem obersten der drei äusseren Perigonblättchen gleich und ist bei nicht völlig entfalteten Blüten etwas kürzer als diese. Die Deckblätter der von mir gefundenen Pflanze überragen die Blüte in der Knospe und nach der völligen Entfaltung wesentlich. Die drei Sepalen überragen das Perigon mehr als dies bei der typischen Form der Fall ist.

Der wichtigste Unterschied neben der durchaus abweichenden Färbung ist in der Gestaltung des Labellums zu suchen. Dasselbe ist bei *Ophr. muscif.* Huds. MAX SCHULZE „seicht dreilappig, länger — bis noch einmal so lang — als die äusseren Perigonblätter, nach vorn gerichtet und herabhängend, meist länglich, ziemlich flach, dunkel purpurbraun, kurz samtig behaart, an der Teilungsstelle über dem Grunde mit einem fast viereckigen, kahlen, bläulich-grauen oder weißlichen, bleifarbig umsäumten Flecken gezeichnet, an der schmäleren Basis vor den Seiten der Narbenhöhle mit zwei kleinen, schwärzlichen, glänzenden Höckerchen; ihre Seitenlappen schmal-lanzettlich, fast lineal, gegen die Spitze verschmälert, stumpf, abstehend, blafs violett-purpurn; der Mittellappen viel größer, meist elliptisch oder fast verkehrt herzförmig, ohne Anhängsel, fast  $1\frac{1}{2}$  mal so lang als die äusseren Perigonblätter, an der Spitze sich in zwei zumeist spitze und kurze, ganzrandige oder ausgerandete oder gezähnelte, selten zerschlitzte Abschnitte spaltend“. —

Das Labellum der vorliegenden Form ist an der Spitze ungeteilt, seine Ränder sind nach innen aufgebogen.

Unter den in MAX SCHULZE'S „Orchidaceen“ abgebildeten *Ophrys*-Arten hat *Ophrys Tommasinii* Vis. aus dem österreichischen Küstenlande ähnliche Deck- und Kelchblätter (Taf. 29), aber ein wesentlich anders gestaltetes und gefärbtes inneres Perigon.



Sollte es sich nicht, wie ich beim ersten Anblick annahm, um eine nur durch Bildungsabweichungen, deren Ursachen noch zu ergründen wären, entstandene Form handeln, sollten vielmehr die folgenden Jahre die unterscheidenden Merkmale als dauernde erkennen lassen, die durch Samenausstreung sich auch in den Nachkommen erhalten, so möchte ich mit Rücksicht auf die Färbung des Perigons für dieselbe den Namen *Ophrys ambusta*<sup>1)</sup> in Vorschlag bringen.<sup>2)</sup>

1) Herr Max Schulze-Jena bemerkte zu diesem Vorschlage in dem bereits erwähnten Briefe vom 10. Juni 1903: „Da die Griffelsäule genau wie bei *O. muscifera* gestaltet ist, würde nach meiner Auffassung als Art ihre Pflanze besser (bei den von Ihnen genannten Voraussetzungen) als *Ophrys muscifera* var. *ambusta* zu nennen sein. Doch bleibt dies Ihnen überlassen. Viele würden auch eine Art in der Pflanze sehen.“ —

2) In „Weitere Nachträge (II.) zu „Die Orchidaceen pp.“ in der Oesterr. Bot. Zeitschrift, Jahrg. 1898 Nr. 2. 3. bespricht Herr Max Schulze S. 6 eine von Frln. Goldhagen b. Jena gefundene Mißbildung einer *O. muscif.*, deren Lippe derjenigen der hier besprochenen mindestens ähnlich ist. — „Die Lippe ist völlig ungeteilt und auch an der Spitze nicht gespalten; sie ist schmutzig-gelb gefärbt und unregelmäßig hellbräunlich gestrichelt; der bläulich-graue Spiegel fehlt.“ —

In derselben Zeitschr. Jahrg. 1899 Nr. 6, 7 und 8 hat Herr Max Schulze S. 7 weitere Nachricht über Kulturversuche gegeben, die Herr E. Rettig, Inspektor des bot. Gartens in Jena, mit der eben erwähnten Pflanze angestellt hat. Die Lippen der vier untersten Blüten blieben ungeteilt, die fünfte und mehr noch die sechste Blüte näherten sich wieder der typischen Lippenform. Dies Ergebnis läßt auch für die hier beschriebene Abweichung ein Zurückgehen in die ursprüngliche Form als wahrscheinlich annehmen.

Als „Mutation“ bezeichnet man die autonomen physiologischen Prozesse, durch welche Individuen einer Spezies eine Nachkommenschaft hervorbringen, die Eigenschaften besitzt, durch welche sie von ihren Vorfahren abweicht; entweder kommen ihnen neue Eigenschaften zu, dann ist es eine progressive Mutation; oder es fehlen Eigenschaften der Eltern, dann ist es eine retrogressive Mutation. Beobachtungen solcher Änderungen an einem Individuum, an einer Generation haben nur sehr geringen Wert. Nur, wenn man den Verlust oder Erwerb der Eigenschaften als dauernd nachweisen kann, ist man berechtigt, von einer Mutation zu reden. (Macdongal, nat. Wechschr. 1904 Nr. 60, „Mutation im Pflanzenreiche“.)

### Nachwort.

Im zeitigen Frühjahr fand ich 1904 die ersten Blätter an der genau bezeichneten Fundstelle; später waren junge Bäume gepflanzt und von Orchideen-Sammlern viele Orchideen mit der Wurzel ausgehoben worden. Da, wo ich die Ophrys zu finden hoffte, befand sich eine flache Grube.

---



## Tafel IV.

---

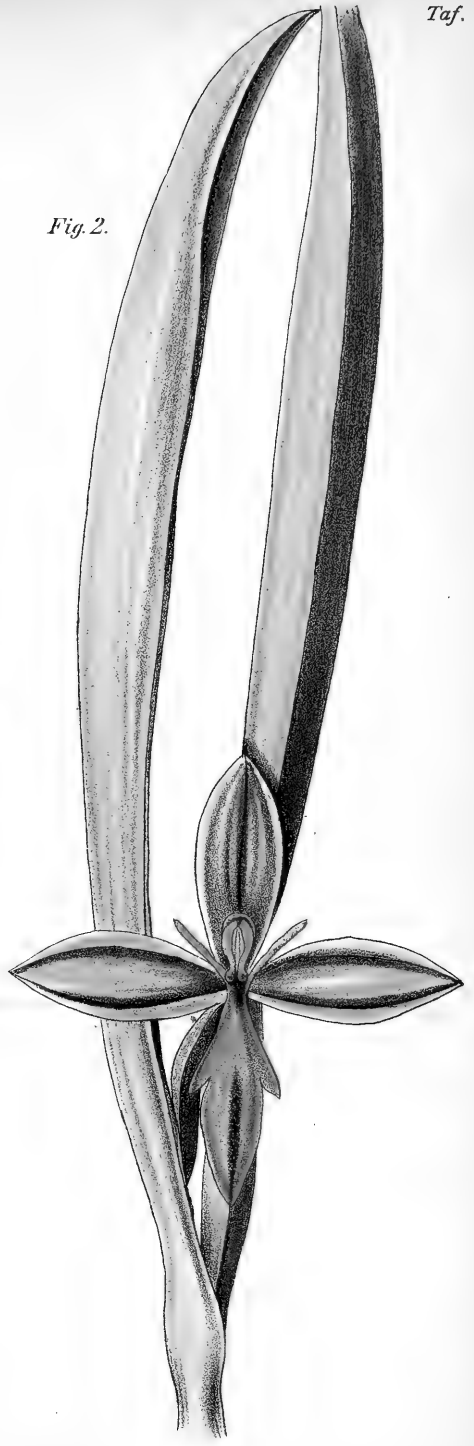
**Karl Picard,**  
**Ueber eine neue Ophrys-Form.**

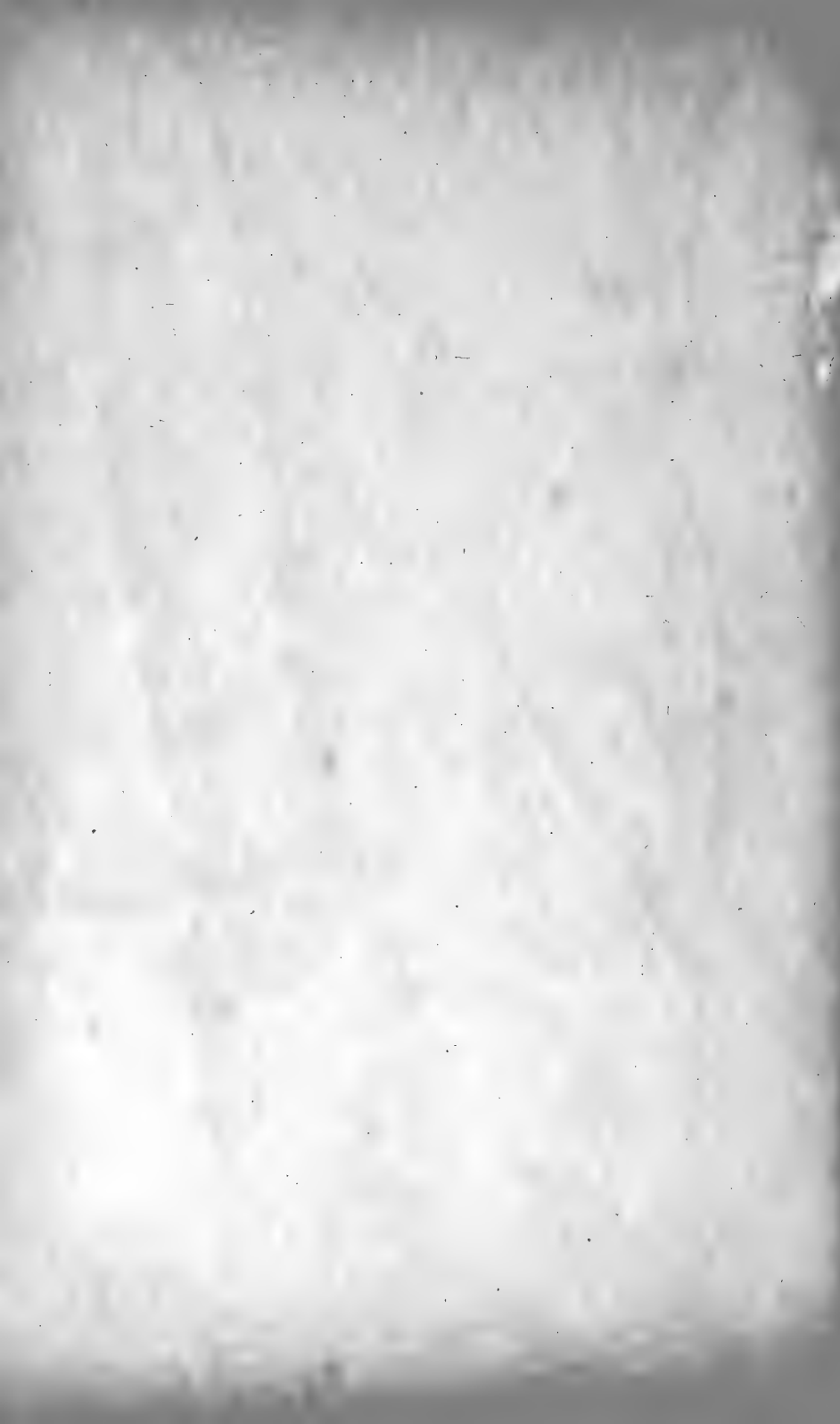
- Fig. 1. *Ophrys ambusta* n. sp. Natürl. Gröfse.  
(Wurzel und unterstes Blattpaar ergänzt.)
- Fig. 2. Die unterste Blüte. Etwa vierfach vergrößert.  
(Das eine Deckblatt ist etwas nach links gebogen, um  
den Fruchtknoten zu zeigen, die Lippe gestreckt.)
-

Fig. 1.



Fig. 2.





## Kleinere Mitteilungen.

---

**Dem Andenken an Clemens Winkler.** Unlängst — es sind noch nicht zwei Wochen darüber hingegangen — kam eine Trauerkunde aus Dresden, welche in chemischen Kreisen vielfach Trauer, allseitig Teilnahme geweckt hat, — die Nachricht: CLEMENS WINKLER ist gestorben!

Noch nicht 66 Jahre alt, — er war geboren am 26. Dezember 1838 — hat der Tod den unermüdlichen Forscher am 8. Oktober dieses Jahres hingerafft. Bei der Bedeutung, welche er für die chemische Wissenschaft und für die chemische Industrie gehabt hat, ist es wohl angebracht, wenn ich versuche, eine kurze Skizze der geistigen Lebensarbeit dieses Mannes zu entwerfen.

CLEMENS WINKLER war von Hause aus Hüttenmann, wie es sein Vater und Großvater, ja schon sein Urgroßvater gewesen war. Er studierte an der Bergakademie in Freiberg, trat für drei Jahre (1859 bis 1862) in den Staatsdienst an einem Kgl. sächsischen Blaufarbenwerk, dann aber in Privatdienste. Als 25 jähriger Hüttenchemiker zu Niederpfannenstiel bei Aue im Königreich Sachsen veröffentlichte er seine erste wissenschaftliche Untersuchung über die Löslichkeit des Kupferchlorürs in unterschwefligsaurem Natron in dem damals von OTTO LINNÉ ERDMANN herausgegebenen Journal für praktische Chemie. Mit Vorliebe hat er in dieser Zeitschrift auch spätere Arbeiten abdrucken lassen.

Den aus der Praxis hervorgegangenen Hüttenchemiker hat WINKLER niemals verleugnet, als er längst Professor an der Bergakademie in Freiberg war und durch seine Lehrtätigkeit viel zu der jetzigen Blüte dieses Institutes beitrug. Seine hüttenmännische Vergangenheit zeigte sich einmal

darin, daß es ausschließlich das Gebiet der anorganischen Chemie war, auf dem er sich betätigte, andererseits in dem ihm eigenen praktischen Blick, der, mit wissenschaftlichem Geiste verbunden, ihn befähigte, praktisch brauchbare Methoden der Analyse und Synthese für die Wissenschaft und ganz besonders auch für die Industrie zu finden.

Die Arbeiten, welche Winkler in den 41 Jahren von 1863 bis 1904 veröffentlicht hat, sind sehr zahlreich; sie finden sich aufser in dem bereits genannten, in Leipzig von O. L. ERDMANN, dann von KOLBE redigierten Journ. f. prakt. Chem. hauptsächlich in DINGLER's polytechn. Journal, in den von A. W. HOFMANN begründeten Berichten der Deutschen chemischen Gesellschaft, in der Zeitschr. f. anorganische und in der für analytische Chemie, in dem Organ des Vereins Deutscher Chemiker, dessen Ehrenmitglied er später wurde, nämlich in der Zeitschrift für angewandte Chemie, ferner in der Zeitschrift für chemische Industrie u. a. Viele dieser Arbeiten gehören, wie es bei einem Hüttenmann natürlich ist, der analytischen Chemie an. So die Trennung von Nickel und Kobalt und der Nachweis geringer Mengen von Kobalt im Nickel, die hüttenmännische Ermittlung des Zinns, seine Trennung von Antimon und Arsen, die Bestimmung von Blei im Zinn, die Trennung von Lanthan und Didym, sowie eine große Anzahl von Mineralanalysen, die WINKLER häufig auf Anregung seines Onkels, Professors WEISBACH oder des ihm ebenfalls verwandten Professors der Mineralogie BREITHAUPF in Freiberg ausführte. Seine außerordentliche Geschicklichkeit und Sorgfalt beim Analysieren von Mineralien führte ihn zur Entdeckung des Germaniums im Argyrodit. Dieses dem Silberkies ähnliche Mineral wurde zuerst von WEISBACH als neue Spezies erkannt. Die Analysen WINKLER's ergaben als Summe des Silber-, Schwefel- und eines geringen Quecksilbergehaltes nur wenig über 93  $\frac{0}{10}$ , also einen Fehlbetrag von 6 bis 7 Proz. Dieser Befund führte WINKLER zur Entdeckung des neuen, ebenfalls als Sulfid im Argyrodit enthaltenen Grundstoffes, dem er den Namen Germanium gab. Das neue Element erregte namentlich um deswillen ein ungemein großes Aufsehen weil es von MENDELEJEFF



bereits im Jahre 1872 auf Grund seines natürlichen Systems der Elemente vorausgesehen und mit vielen seiner Eigenschaften als hypothetisches „Ekasilizium“ beschrieben worden war. Das Germanium bildete einen Übergang zwischen den Metalloiden und Metallen und fand seinen Platz zwischen Silizium und Zinn, an der für das Ekasilizium vorgesehenen Stelle.

Das Studium des Germaniums, die Herstellung einer erheblichen Anzahl von verschiedenen Verbindungen dieses äußerst seltenen Elements beschäftigte WINKLER etwa 2 Jahre (1886 und 1887). Aber bald führt sein reger Geist ihn von diesem rein wissenschaftlichen Problem wieder zu anderen Aufgaben, die mit seiner Lehrtätigkeit und mit seinem Interesse für die praktische Anwendung der Chemie in naher Beziehung standen. 1888 erscheint die erste Auflage seiner Anleitung zur Erlernung der Titriermethode. Das vorzügliche kleine Werk hat viel dazu beigetragen, die Methoden der Mafsanalyse zu verbreiten, Methoden, welche wie keine anderen sich eignen zur Benutzung in chemischen Fabriken, Hütten und technischen Laboratorien, sowie in allen Fällen, wo es auf schnelle und doch genaue Ermittlung des Gehaltes an bestimmten chemischen Stoffen ankommt.

WINKLER selbst hat neue Methoden ermittelt zur volumetrischen Bestimmung des Kobalts neben Nickel, zur Bestimmung des Anhydridgehaltes der rauchenden Schwefelsäure; neu auftauchende hat er geprüft, wie die jodometrische Methode der Chlorkalkbestimmung nach WAGNER.

Praktisch noch wichtiger war, was WINKLER seit 1872 auf dem Gebiet der Gasanalyse geleistet hat, welche mit den Titriermethoden das Gemeinsame hat, dafs die zu ermittelnden Bestandteile nicht durch Wiegen, sondern durch Messen gefunden werden. Die gasanalytischen Methoden sind von ROBERT BUNSEN begründet worden. Durch ihn waren sie ein Gut der Wissenschaft geworden, durch WINKLER wurden diese Untersuchungsmethoden Gemeingut der chemischen Industrie und für sie von ganz unschätzbarem Wert. Die Gasanalyse, welche früher nur von kunstgeübter Hand, mit mannigfaltigen, schwierig zu handhabenden Apparaten ausgeführt werden konnte, wurde

von WINKLER so vereinfacht, daß jetzt jeder Fabrikchemiker, ja selbst ein tüchtiger Vorarbeiter sie unschwer beherrschen lernt. Die Möglichkeit aber, die Rauchgase leicht analysieren und damit die Feuerungsanlagen kontrollieren zu können, die hierdurch gegebene Möglichkeit einer besseren Ausnutzung des Wärmeinhaltes der Kohle ist von sehr großer wirtschaftlicher Bedeutung, ebenso auch die Kenntnis der Zusammensetzung der Gichtgase bei Hochöfen, sowie der Gase, welche bei chemischen Großbetrieben entweichen, z. B. aus den Bleikammern und Gay-Lyssaectürmen der Schwefelsäurefabriken oder bei metallurgischen Prozessen. Die fortlaufende Kontrolle eines Betriebes durch Gasanalysen kann einerseits große Verluste vermeiden, andererseits Schädigungen der Fabrikumgebung an Pflanzen und Wäldern, aber auch an Menschen und Tieren verhindern. Wenn WINKLER der Industrie nichts anderes geschenkt hätte als die Gasbürette, — sein Name würde unvergessen bleiben!

Im Zusammenhang mit WINKLER's analytischem Interesse an den Gasen stehen seine Bestrebungen, die Industriegase unschädlich zu machen, sie vor ihrem Entweichen in die Atmosphäre zu absorbieren. Er bezeichnete es als eine Ehrenpflicht der chemischen Industrie, sich auch mit Bezug auf die Abfallverarbeitung zu immer größerer Vollkommenheit aufzuschwingen, selbst dann, wenn die dazu erforderlichen Verbesserungen zunächst nicht rentabel scheinen. Er stellt jahrelange Versuche an zur Beseitigung des Hüttenrauches bei der Schneeberger Ultramarinfabrik und teilt schließlic das beste Verfahren der Absorption mit, er macht aufmerksam auf die Schädlichkeit der Abgase aus den Ringofenziegeleien, ohne Rücksicht auf den dadurch erregten Zorn der Ziegeleibesitzer; er befaßt sich eingehend mit dem Studium der Oxydation des Schwefeldioxyds, desjenigen schädlichen Gases, welches am massenhaftesten bei metallurgischen und anderen chemischen Prozessen erzeugt wird. Und die Mitteilungen, welche er über diese letzteren Versuche im Jahre 1875 veröffentlicht, haben in der Folge die tiefgreifendste Einwirkung auf die chemische Industrie, welche sich ausdenken läßt. Bisher war wesentlich von den analytischen Arbeiten WINKLER's die Rede, hier

handelt es sich zum erstenmal um eine Synthese. Um eine Synthese der einfachsten Art, welche sich durch die Gleichung ausdrücken läßt:  $\text{SO}_2 + \text{O} = \text{SO}_3$ . Die technische Verwirklichung dieser Reaktion, an welcher CLEMENS WINKLER in erster Linie beteiligt ist, hat zu einer radikalen Umwälzung der Schwefelsäureindustrie geführt, ein Vorgang, der sich in unseren Tagen noch nicht bis zu Ende abgespielt hat und noch weitere Konsequenzen nach sich ziehen wird. WINKLER hat zuerst die näheren Bedingungen festgestellt, unter denen sich die über eine Kontaktmasse von platinierem Asbest geleiteteten Gase Schwefeldioxyd und Sauerstoff miteinander zu Schwefelsäureanhydrid vereinigen. Sein Verfahren fand auch sehr bald Anwendung auf den Freiburger Hütten und auf der chemischen Fabrik Rhenania zur Darstellung rauchender Schwefelsäure. Wohl blieben noch technische Schwierigkeiten bestehen durch die Unreinheit der Röstgase, welche zur Verwendung kommen, und diese Schwierigkeiten sind erst durch die jahrelangen Bemühungen der Badischen Anilin- und Sodafabrik im Jahre 1888 vollkommen behoben worden, aber die großen Verdienste WINKLER's um die Schwefelsäureindustrie sind gelegentlich eines Vortrages, den WINKLER über die Entwicklung der Schwefelsäurefabrikation 1900 hielt, durch die maßgebendsten Vertreter der Industrie: HASENCLEVER, LUNGE, CURTIUS, CARO allseitig anerkannt worden.

Von Professor BERNTHSEN selbst, dem Vertreter der Badischen Anilin- und Sodafabrik, wurden die Arbeiten WINKLER's als die grundlegenden bezeichnet. Einen Begriff von der Bedeutung der heutigen Schwefelsäureindustrie gibt die Produktion der genannten Badischen Fabrik an Schwefelsäureanhydrid nach dem WINKLER'schen Verfahren. Sie betrug in dem Jahre 1900 116 000 tons oder 116 Millionen Kilo! In der Fabrikanlage zur Herstellung künstlichen Indigos, welche auf die Fabrikation starker Schwefelsäure basiert ist, sind ca. 18 Millionen Mark Kapital investiert. Das sind Zahlen aus einer einzigen — allerdings der größten — der vielen Fabriken, welche jetzt nach dem WINKLER'schen Verfahren arbeiten. — Werfen wir noch einen Blick auf die zahlreichen anderen Arbeiten WINKLER's.

Mit vielen Metallen hat er sich eingehend beschäftigt, so immer wieder mit dem Kobalt und Nickel, mit ihrer Reindarstellung, ihrer Schmelzung, Walzbarkeit und ihren Atomgewichten, die er wiederholt nach stets verbesserter Methode bestimmte, ferner mit dem Aluminium, auf dessen gute Eigenschaften und Verwendbarkeit er hinwies, als dieses Metall noch kein billiger Handelsartikel war, mit dem Magnesium, welches er zur Reduktion vieler Oxyde benutzte. Eine ausführliche Arbeit handelt über das Indium, welches WINKLER in der schwarzen Zinkblende von Breitenbrunn in Sachsen auffand. Andere Veröffentlichungen betreffen die Reinigung des Graphits, die Darstellung von Jodwasserstoff, von Schwefelwasserstoff, die Technologie des Wismuts, Arsens und Antimons, die fabrikmässige Darstellung der Leichtmetalle, die Gewinnung von Schwefel und Schwefelkohlenstoff in Swoszowice (eine von ihm selbst ins Leben gerufene Industrie), die Ammoniakgewinnung bei der Koksfabrikation, die arsenige Säure. Einzelne Arbeiten streifen geologisches Gebiet, wie sein Erklärungsversuch der Eisenablagerungen in dem Basalt von Grönland durch Vermittelung von Kohlenoxyd.

Es führt zu weit, auch nur alles zu erwähnen: auf zu vielen Gebieten hat er anregend und fördernd gewirkt.

Abhold war WINKLER weitgehenden Spekulationen, die nicht auf der festen Grundlage des unzweideutigen, sorgfältigen Experimentes ruhten. So trat er mit Recht der allzu spekulativen Annahme von KRÜSS und SCHMIDT über eine angebliche Zerlegbarkeit der Elemente Nickel und Kobalt entgegen, und mit der Schärfe des unfehlbaren Analytikers führte er experimentell die ungeheuerliche Behauptung FITTICA's von der Verwandlung des Phosphors in Arsen ad absurdum.

Die Verdienste WINKLER's fanden die gerechte Anerkennung. An derselben Bergakademie, an der er studiert hatte, wirkte er seit 1873 als ordentlicher Professor, von 1896 bis 1899 als Direktor. Er war Mitglied der Berliner Akademie der Wissenschaften, der Leopoldina-Carolina in Halle und anderer gelehrter Gesellschaften, Ehrenmitglied verschiedener grosser Vereine. Der Verein zur Förderung

des Gewerbeleißes verlieh ihm die goldene DELBRÜCK-Medaille, die Technische Hochschule Berlin machte ihn unter den ersten zum Doctor ing. honoris causa.

1902 zwang ihn ein Lungenleiden, dessen Anfänge vielleicht auf die Beschäftigung mit giftigen Gasen zurückzuführen waren, sein Amt niederzulegen. Als Ehrenmitglied des Professorenkollegiums der Freiburger Bergakademie zog er sich nach Dresden zurück. Auch von hier aus hat er noch Arbeiten veröffentlicht. Die letzte sandte er der Redaktion der Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft am 13. April dieses Jahres ein. Es ist dies ein zusammenfassender Aufsatz über „Radioaktivität und Materie“. — WINKLER war ein außerordentlich beliebter Lehrer. Wer mit ihm in Berührung trat, lernte ihn schätzen, nicht nur um seiner wissenschaftlichen Qualitäten, auch um seiner Charaktereigenschaften, seiner Güte und Zuvorkommenheit willen.

Polemische Angriffe freilich, wie sie ihm leider von Seiten der physikalischen Chemie noch in seinen letzten Jahren nicht erspart blieben, und welche ebenso unberechtigt in der Sache als unangemessen in der Form waren, konnte er gelegentlich recht scharf zurückweisen.

WINKLER war kein spekulativer Theoretiker, er war ein hervorragender Experimentator, ein echter Zeitgenosse und Nachfolger eines BUNSEN, ROSE, FRESSENIUS.

Theorien kommen und vergehen: die Geschichte der Theorien einer Wissenschaft ist eine Geschichte ihrer Irrtümer. Das tatsächliche Beobachtungsmaterial, die Methoden der Analyse und Synthese, ermittelt unter sorgfältiger Berücksichtigung aller in Betracht kommenden Umstände, — das ist es, was der chemische Forscher als bleibenden Schatz der Nachwelt hinterläßt.

Ver.-Sitz. am 20. Okt. 1904.

Dr. E. ERDMANN.

### Conspectus classium et ordinum animalium.

#### 1. Protozoa

1. Rhizopoda
2. Mastigophora

#### 3. Sporozoa

4. Infusoria

**2. Spongozoa**

1. Syconia (Calcispongiae)
2. Spongia

**3. Cnidozoa**

1. Corallia
2. Medusia (Acalephae)
3. Hydria
4. Siphonophora
5. Ctenophora

**4. Crinozoa**

1. Crinoidea
2. Cystoidea
3. Blastoidea

**5. Asterozoa**

1. Ophiuria
2. Asteria

**6. Echinozoa**

1. Echinia
2. Holothuria

**7. Helminthozoa**

1. Turbellaria
2. Scolecia (Trematodes et Cestodes)
3. Nemertea (Rhynchozoela)

**8. Nematozoa**

1. Strongylia (Nematodes)
2. Chaetognatha

**9. Acanthocephala**

1. Echinorynchia

**10. Drilozoa**

1. Drilia (Chaetopoda)
2. Gephyria
3. Bdellia (Hirudinea)
4. Rotatoria

**11. Bryozoa**

1. Ectoprocta
2. Entoprocta

**12. Spirozoa**

1. Brachiopoda

**13. Onychophora**

1. Peripatia

**14. Carcinozoa**

1. Copepoda
2. Cirripedia
3. Ostracodea
4. Phyllopoda
5. Trilobitea
6. Leptostraca
7. Schistopoda
8. Isopoda
9. Amphipoda
10. Stomatopoda
11. Astacia (Decapoda)

**15. Merostomata**

1. Gigantostraca
2. Xiphura

**16. Acarozoa**

1. Tardigrada
2. Acaria
3. Pentastomia
4. Pycnogonia
5. Opiliones

- |                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 6. Arachnia                  | 3. Scaphopoda             |
| 7. Pedipalpa                 | 4. Chitonia (Placophora)  |
| 8. Solifuga                  | 5. Gastropoda             |
| 9. Chernetia                 | 6. Cephalopoda            |
| 10. Scorpiones               |                           |
| <b>17. Polypoda</b>          | <b>20. Chlamydozoa</b>    |
| 1. Scolopendria (Chilopoda)  | 1. Copelata               |
| 2. Julia (Chilognatha)       | 2. Ascidia                |
|                              | 3. Salpia                 |
| <b>18. Hexapoda</b>          | <b>21. Ichthyozoa</b>     |
| 1. Japygia (Aptera)          | 1. Leptocardia            |
| 2. Gryllia (Orthoptera)      | 2. Cyclostoma             |
| 3. Thripia (Physopoda)       | 3. Selachia               |
| 4. Psocia (Pseudoneuroptera) | 4. Pisces                 |
| 5. Panorpia (Neuroptera)     | 5. Dipnoa                 |
| 6. Phrygania (Trichoptera)   | 6. Gymnophiones           |
| 7. Phthiria (Rhynchota)      | 7. Batrachia              |
| 8. Myia (Diptera)            |                           |
| 9. Setia (Lepidoptera)       | <b>22. Saurozoa</b>       |
| 10. Carabia (Coleoptera)     | 1. Rhychocephalia         |
| 11. Stylopia (Strepsiptera)  | 2. Sauria (Plagiotremata) |
| 12. Sphegia (Hymenoptera)    | 3. Suchia (Crocodilia)    |
|                              | 4. Chelonia               |
|                              | 5. Archaeopterygia        |
|                              | 6. Aves                   |
| <b>19. Malacozoa</b>         | <b>23. Therozoa</b>       |
| 1. Solenogastra              | 1. Monotremata            |
| 2. Conchifera                | 2. Marsupialia            |
|                              | 3. Theria (Placentalia).  |

ERWIN SCHULZE.

**Neue Funde diluvialer Tierreste vom Seveckenberge bei Quedlinburg.** Nachdem vor etwa 40—50 Jahren GIEBEL zahlreiche Mitteilungen über fossile Tierreste aus den diluvialen Ablagerungen der Gypsbrüche des Seveckenberges

veröffentlicht hat, sind längere Zeit hindurch, soviel ich weiß, keine bemerkenswerten Funde von dort publiziert worden<sup>1)</sup>. Um so interessanter erscheinen diejenigen Funde, welche Herr Rektor Dr. LAMPE in Quedlinburg vor einigen Monaten in einer diluvialen Spaltausfüllung des Seveckenberges gemacht hat. Die Mehrzahl der betreffenden Objekte ist mir zur Bestimmung zugegangen, und zwar teils durch Herrn cand. BRANDES (z. Z. am Museum f. Naturk. palaeontol. Abt.) teils direkt durch Herrn Dr. LAMPE.

Indem ich mir eine genauere Besprechung und Beschreibung dieser Objekte, welche mit meinen Funden von Westeregeln<sup>2)</sup> in naher Beziehung stehen, für eine palaeontologische Zeitschrift vorbehalte, teile ich hier nur die wichtigsten, von mir festgestellten Säugetier-Spezies kurz mit.

*Alactaga saliens* foss.,  
*Spermophilus rufescens* foss.,  
 Lepus-Species,  
*Foetorius Eversmanni*,  
 Vulpes-Species,  
*Canis aureus* var.,  
*Hyaena spelaea*,  
*Rhinoceros tichorhinus*,  
*Equus caballus ferus*,  
*Bison prisceus*, *Cervus euryceros*, *Cervus tarandus*.

Diese Fauna ist im Wesentlichen eine subarktische Steppenfauna, von dem Charakter der heute in den südost-russischen Steppen lebenden. Sie entspricht den diluvialen Faunen von Westeregeln, Thiede, Gera, Aussig, Türnitz, Prag etc. Vergl. meine ausführliche Abhandlung über *Alactaga saliens* foss. Nhrg. im Neuen Jahrb. f. Mineral. etc. 1888. Bd. II. S. 1—38, nebst Taf. I. u. II, sowie Satunin, Die Säugetiere der Steppen d. nordöstl. Kaukasus (Mitteil. d. Kaukas. Museums, Bd. I, Lief. 4), Tiflis 1901, S. 105—154.

<sup>1)</sup> Einige neue Feststellungen siehe in meiner „Übersicht über 24 mitteleurop. Quartär-Faunen“ in d. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 1880. S. 475 f.

<sup>2)</sup> Siehe a. a. O. S. 473 f. u. Arch. f. Anthropol. 1867. S. 377—398. 1878. S. 41—64.



Bemerkenswert ist besonders das Vorkommen des Steppen-Iltis (Foetor. Eversmanni) und einer Varietät der Schakals (Canis aureus) bei Quedlinburg.

Prof. Dr. NEHRING in Ges. Naturf. Fr. Berlin, Sitzung 12. Jan. 1904. S. 19 u. 20.

---

### **Tropidonotus tessellatus in unserem Vereinsgebiet.**

Herr Direktor LEUBE vom Botan. Garten in Gera erhielt durch einen Knaben eine in den benachbarten Waldungen gefangene Schlange, die durch Prof. TORNIER-Berlin als *Tropidonotus tessellatus* Laur. bestimmt wurde. Prof. TORNIER wirft dazu die Frage auf (Ges. Naturf. Fr. Berlin, Sitzung 8. Nov. 1904, S. 197 u. 198), ob die Art in neuerer Zeit von Böhmen her in Mitteldeutschland eingewandert sei oder dort von Alters her zu Hause sei. Am nächstliegenden scheint doch wohl die Vermutung, daß es sich bei dem vereinzeltten Funde um ein aus der Gefangenschaft eines Liebhabers entkommenes Exemplar handelt.

---

## Literatur-Besprechungen.

---

**Müller, W. und Kränzlin, J.** Abbildungen der in Deutschland und den angrenzenden Gebieten vorkommenden Grundformen der Orchideen-Arten. Berlin, Verlag v. Friedländer & Sohn, 1904. Preis Mk. 10,—.

Während das bekannte Buch von M. SCHULTZE über die Orchidaceen Deutschlands eine vollständige Darstellung der bisher in Bezug auf die systematische und floristische Erforschung der Familie der Orchideen erzielten Resultate gibt, soweit die in Deutschland, Österreich und der Schweiz vorkommenden Arten in Betracht kommen, und deshalb in erster Linie für den wissenschaftlichen Botaniker bestimmt ist, wenden sich die Verfasser des vorliegenden prächtigen Werkes an alle Naturfreunde und Blumenliebhaber, um ihnen ein gutes und sicheres Hilfsmittel zum Erlernen und Bestimmen unserer Orchideen, eine Einführung in das Studium dieser interessanten Familie zu geben, die ja infolge der Mannigfaltigkeit und eigenartigen Schönheit ihrer oft bizarren Formen von jeher einen besonderen Reiz ausgeübt hat. Man kann mit Recht sagen, daß die Verfasser ihrer Aufgabe in unübertrefflicher Weise gerecht geworden sind. Auf 60 äußerst naturgetreuen Farbentafeln gelangen sehr charakteristische Habitusbilder und Blütenanalysen der in Deutschland einheimischen Arten, einschliesslich einiger verbreiteterer Arten aus den angrenzenden Ländern zur Darstellung, unter Ausschluss aller Varietäten und Bastarde; der beschreibende Text ist dem Zweck des Buches auf das vortrefflichste angepasst, er enthält in klarer, leicht verständlicher Darstellung alles Wichtige, ohne sich allzusehr auf spezielle Einzelheiten,

zwischen denen das Wesentliche leicht verloren gehen könnte, einzulassen; außerdem wird in einer Einleitung das Wichtigste über den Blütenbau und die blütenbiologischen Verhältnisse der Familie in halbpopulärer, aber doch allen wissenschaftlichen Anforderungen völlig genügender Form auseinandergesetzt. Es kann somit das schöne Werk, dessen Anblick und Studium einen großen Genuss bereitet, allen Naturfreunden, die an den Blumen Freude haben, nur auf das Wärmste empfohlen werden.

WANGERIN.

---

**Scherlings, Chr.,** Grundriss der Experimentalphysik.

Für Schüler höherer Unterrichtsanstalten, bearbeitet von H. Rühlmann, Oberlehrer an der städt. Oberrealschule zu Halle a. S., 6. Auflage. Mit 242 Abbildungen. Leipzig, H. Haessel, 1904.

Wenn ein neues Schulphysikbuch erscheint, so fragt man sich unwillkürlich, ob es denn wirklich nötig war, die ohnehin schon sehr große Zahl derartiger Lehrbücher noch um eins zu vermehren. Gewöhnlich unterscheiden sich solche Bücher darin, daß ein Verfasser den andern in dem Umfange des behandelten Stoffes zu überbieten sucht. Dabei schwellen die Bände unheimlich an, sodaß an ein wirkliches Durcharbeiten in der Schule schon gar nicht mehr zu denken ist. Das vorliegende Buch macht in dieser Beziehung eine sehr lobenswerte Ausnahme. Zunächst ist es eigentlich kein neues Buch, sondern nur eine Bearbeitung eines älteren. Und dabei hat der Bearbeiter das große Kunststück fertig gebracht, diese neue Auflage gegen die letzte Ausgabe um etwa 40 Seiten zu kürzen. Möglich ist das gewesen durch eine außerordentlich zweckmäßige Disposition in den einzelnen Abschnitten. Gerade in dieser planvollen Anordnung des Stoffes sehe ich einen großen Vorzug des Buches. Trotz der Kürzung in der Seitenzahl fehlt kein Gebiet, sogar die neuesten Entdeckungen und Erfindungen in der Elektrizität, nämlich die elektrischen Wellen und Strahlen, sowie in der Optik die Prismenfernrohre sind berücksichtigt. Freilich ist das Buch kein Lesebuch, auch zum Selbstunterricht ist es nicht geeignet; dies will es aber auch gar nicht sein, „es

bringt mehr Resultate als Begründungen, es soll den Lehrer nicht ersetzen, es ist gedacht als Hilfsbuch für den Schüler nach der Unterrichtsstunde, deren Inhalt es in kurzer Form wiedergibt.“ Sehr willkommen ist u. a. auch der Plan des städtischen Elektrizitätswerkes in Halle mit seinem Verteilungsnetz in der Stadt, sehr zutreffend, wenn auch nicht gerade neu, die Einführung der elektrischen Einheiten und ihre Erklärung durch anschauliche analoge Beispiele aus der Hydrostatik, Mechanik und Akustik. Auch die meist nur skizzierten Zeichnungen sind sehr zweckmäÙig. Nützlich und brauchbar sind ferner die beiden Anhänge, von denen der erste eine Übersicht über die physikalischen Maßeinheiten, der zweite kurze „Lebenslinien“ der bedeutendsten Physiker enthält. Unter diesen habe ich allerdings GALVANI und W. v. SIEMENS vermisst. Druckfehler sind mir nur zwei aufgefallen, nämlich auf S. 136 Z. 14 v. u. „auf halbem Schirme“ statt „hellem“ und S. 223 Z. 15 v. o. „Wheatstonesche Brücke“. Die Ausstattung ist eine vortreffliche, sodaÙ das Werk als Schulbuch nur zu empfehlen ist. Dr. A. WAGNER.

---

**Frick, Dr. J.,** Physikalische Technik oder Anleitung zu Experimentalvorträgen sowie zur Selbstherstellung einfacher Demonstrationsapparate. 7. vollkommen umgearbeitete und stark vermehrte Auflage von Dr. Otto Lehmann, Prof. der Physik an der technischen Hochschule in Karlsruhe. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn, 1904.

Von diesem auf zwei Bände berechneten Werke liegt die erste Hälfte des ersten Bandes vor. Wenn die folgenden Teile halten, was der erste verspricht, so haben wir es mit einem auf breitester Grundlage sich aufbauenden Werke zu tun. Der vorliegende Teil beschäftigt sich zuerst mit der Einrichtung und Ausstattung der Räumlichkeiten, in denen physikalische Vorträge gehalten werden sollen. Daran schließt sich eine Beschreibung der erforderlichen Nebenräume, Sammlungs- und Verwaltungszimmer, sowie Räume für Mechaniker und Diener. Der Verfasser hat überall Hochschulverhältnisse im Auge gehabt; jedoch könnten auch Bau-

meister und Architekten, welche etwa den Bau von Gymnasien usw. leiten, daraus sehr wertvolle Winke entnehmen. Die Wünsche des Verfassers in Bezug auf die Einrichtung des großen Auditoriums sind sehr weitgehend und nur bei reichlich fließenden Geldmitteln zu befriedigen. Es wird z. B. verlangt, daß die Räume unmittelbar über und unter dem Lehrzimmer nach Art eines Schnürbodens und einer Versenkung eingerichtet werden sollen, sodafs umfangreiche Apparate, wie etwa ein Projektionsapparat, im gegebenen Augenblick aus der Versenkung auftauchen, oder größere Vorhänge und Tafeln vom Schnürboden heruntergelassen werden. Es erscheint fraglich, ob nicht gerade durch diesen Betrieb, der sich durch drei Stockwerke hindurchzieht, große Zeitverluste selbst beim Vorhandensein des geforderten Fahrstuhles herbeigeführt werden. Sonst zeichnet sich das Werk durch eine sehr große Ausführlichkeit in allen Punkten aus, auch die kleinsten Kleinigkeiten sind berücksichtigt, z. B. die zweckmäßige Herstellung von Fadenschlingen, Beschaffenheit von Werkzeugen und anderen großen und kleinen Hilfsapparaten. Gerade deren richtige Beschaffenheit bedingt, wie jeder Fachmann weiß, sehr oft das Gelingen eines Versuches. Die Ausstattung des Werkes in Druck und Abbildungen ist, wie bei dem genannten Verlage selbstverständlich, eine vortreffliche. Alles in Allem haben wir es mit einem ganz hervorragenden Werke zu tun, welches jeder, der Experimentalvorträge zu halten hat, gern und stets mit Erfolg zu Rate ziehen wird.

Dr. A. WAGNER.

---

**Ferchland, Dr. phil. P.**, Grundrifs der reinen und angewandten Elektrochemie. Verlag von Wilh. Knapp, Halle a. S. 266 Seiten.

Wie man für einen Universitätslehrer, der über chemische Technologie vorträgt, als wünschenswert erachtet, daß er wenigstens auf einem Spezialgebiet derselben persönlich praktische Erfahrungen gesammelt hat, so wird man es mit Freuden begrüßen, wenn ein Lehrbuch über eine so eminent praktische Wissenschaft wie die Elektrochemie von einem Manne geschrieben wird, der die wechselseitigen Beziehungen

zwischen seiner Forschung und ihrer Anwendung in der fabrikatorischen Praxis durch jahrelange Studien von Grund auf kennen gelernt hat.

Dem vorliegenden Lehrbuch kommen diese praktischen Erfahrungen seines Autors ohne Zweifel zugute; einfach und übersichtlich wird das große Gebiet abgehandelt, nur das wirklich Wesentliche wird ausführlicher besprochen, überall erkennt man den weiten Blick des über dem Stoff Stehenden. In den gradezu mustergültigen Erklärungen der elektrolytischen Vorgänge ist vieles Eigene, z. B. ist bisher die Ionenwanderung, Wanderungsgeschwindigkeit, Überführungszahlen usw. wohl kaum so klar dargestellt worden wie hier.

Ganz neu und originell ist die Parallele zwischen einem Element und einer ringförmigen geschlossenen Wasserleitung, wobei die treibende Kraft durch zwei Flügelschrauben erzeugt wird (S. 110). Dieses Bild hat vor dem älteren, das die Druckunterschiede als Höhendifferenzen erklärt, unbedingt den Vorzug größerer überzeugender Kraft; es zeigt auch die völlige Analogie mit den beiden elektromotorisch wirksamen Elektroden und bereitet so das Verständnis für die osmotische Theorie der Elektrolyse (Kap. 11) und die absoluten Potentialunterschiede (Kap. 12) vor. Ferner ist das hydraulische Beispiel auf Seite 122 neu und beachtenswert. Besonders hinweisen möchte ich noch auf die entschiedene Trennung der Begriffe „elektrolytische Leitung“ und „Elektrolyse“ = chemische Zersetzung (Seite 1, 11 [Fig. 1], 105), woraus hervorgeht, daß Zersetzung nur stattfindet, wenn der Strom von einem Leiter erster Klasse in einen solchen zweiter Klasse übergeht, daß also beide Klassen von Leitern zu einer Zersetzung nötig sind, während die Elektrolyte allein durchaus nicht unter Zersetzung leiten.

In dem Kapitel über Polarisation ist auch die älteste, fast vergessene Literatur über diesen Gegenstand verwertet, so die Untersuchungen von Daniell, Buff und besonders Fromme; die Ausführungen werden dadurch klarer, als sie unter ausschließlicher Zugrundelegung der neueren, vorzugsweise auf spekulativem Wege gewonnenen Begriffe über Polarisation, Zersetzungsspannung usw. geworden wären.

Nachdem die theoretischen Grundlagen erschöpfend be-

handelt sind, geht der Verfasser im 3. Abschnitt zur Anwendung derselben in der Praxis über und gibt hier das Wesentlichste in klaren kurzen Umrissen, wie es dem Zweck des Buches entspricht. Man sucht zwar sonst gern die Beispiele und Anwendungen der Theorien bei diesen selbst, aber der Verfasser tat recht daran, hier eine Ausnahme zu machen. Zunächst macht das Theoretische bei der technischen Elektrolyse einen verschwindend kleinen Teil aus, sodafs der „Beispiele“ ermüdend viel geworden wären; dann aber mußten auch elektrothermische Prozesse (Calcium-carbidfabrikation, Phosphordarstellung), behandelt werden, welche garnicht zur Elektrochemie gehören. Jedenfalls sorgt der Verfasser durch diese Trennung (hoffentlich mit Erfolg) dafür, dafs man nicht wieder ähnliches wie „elektrolytische Phosphordarstellung“ zu lesen bekommt.

Das Buch ist zunächst für die vorgeschritteneren Studierenden der Chemie (4. Semester) bestimmt; es besitzt, wie gezeigt, wirklich alle Vorzüge, welche ein einführendes Lehrbuch haben soll. Mir scheint aber, dafs der Autor seinen Leserkreis zu eng bemessen hat; denn sein Buch eignet sich ganz ausnehmend zum Selbststudium für alle diejenigen älteren Chemiker, welche den Mangel einer gründlichen Vorbildung in der Elektrochemie schmerzlich vermissen und nicht mehr Zeit genug haben, über Nebengebiete ihres Faches ein mühevolleres Zeitschriftenstudium zu treiben.

KÖTHNER.

---

**Wernicke, Ad.,** Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Übungen aus den Gebieten der Physik und Technik.

Erster Teil. Mechanik fester Körper von Dr. Alex. Wernicke, Direktor der Städtischen Oberrealschule und Professor an der Herzogl. Technischen Hochschule zu Braunschweig. Vierte völlig umgearbeitete Auflage.

Dritte (Schluß-) Abteilung. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, 1903.

Durch diesen Band, der die Statik und Kinetik elastischer Körper (Lehre von der Elastizität und Festigkeit) enthält, wird das groß angelegte Werk WERNICKE'S

würdig abgeschlossen. Das im 75. Bande (4. bis 6. Heft) dieser Zeitschrift von den beiden ersten Abteilungen Gesagte gilt in vollem Mafse auch von dieser Schlufsabteilung; Anordnung des Stoffes, Darstellung und Figurenschmuck zeigen die gleichen Vorzüge.

Wie weit das hier behandelte Gebiet ausgedehnt ist, geht daraus hervor, daß die dritte Abteilung dieselbe Seitenzahl hat wie die beiden ersten zusammen. Da die zu Grunde liegenden Begriffe ihre notwendige Ergänzung in der Praxis finden, tritt die technische Seite mehr hervor als in den ersten Abteilungen. Träger, Fachwerke, Schüttmassen, Dach- und Brückenkonstruktionen, Maschinenteile werden untersucht in der Dynamik auf Druck und Schub, in der Kinetik auf Spannungen. Doch ist mit großem Geschick auch hier Einseitigkeit vermieden; besonders dürften den Physikern die Abschnitte über Elastizitätsmodul, Stofs, Energie, kinetische Gastheorie, Gay-Lussac usw. anmuten, während die allgemeinen Bemerkungen über Maschinen im letzten Kapitel mit dem Schlufs: „Die in Gang befindliche Maschine als Modell des Naturganzen“ allgemeineres Interesse beanspruchen können.

Hinzugefügt ist ein ergänzender Literaturnachweis, eine sehr dankenswerte Zusammenstellung einiger im ganzen ersten Teil häufig vorkommenden Bezeichnungen und ein Sachregister desselben.

RÜHLMANN.

---

**Keller, Dr. C.**, o. Professor der speziellen Zoologie am eidgen. Polytechnikum in Zürich, Naturgeschichte der Haustiere. Mit 51 Textabbildungen. Berlin, Paul Parey, 1905. Preis Mk. 9,—.

Ein überaus schwieriges aber ein ebenso dankbares Forschungsgebiet hat sich der Züricher Zoologe KELLER erkoren, und wir verdanken ihm bereits eine große Reihe wertvoller Veröffentlichungen auf diesem Gebiete, das die Naturgeschichte der Haustiere umfaßt. Das vorliegende umfangreiche Werk behandelt die Frage der Entstehung der Haustiere im allgemeinen und besonderen in erschöpfender Weise. Zuerst gibt der Autor eine scharfe Definition des



Haustierbegriffs, wobei er eine wirtschaftliche Verwendung der betreffenden Tiere voraussetzt. Er geht dann über zu den verschiedenen geographischen Bildungsherden und zur Beantwortung der Frage nach der Zeit der Entstehung der Haustiere. Hierbei werden die wichtigsten Kulturkreise ausführlich zu Rate gezogen. In den folgenden Kapiteln werden die physiologischen Gesichtspunkte behandelt: der Einfluß der Domestikation auf den tierischen Organismus und die Wirkungen der Reinzucht und der Kreuzung.

Im speziellen Teile gibt KELLER die Ergebnisse seiner und anderer Forscher Studien über die einzelnen in Betracht kommenden Tiere: Haushunde, Hauskatze, Hausrinder, Yak und Büffel, Hausschaf, Hausziegen, Kamele, Renttier, Pferd und Esel, Schwein, Kaninchen, Taube, Hühner, Perl- und Truthuhn, Gans, Nilgans, Ente, Moschusente, Straufs, Seidenschmetterling und Honigbiene.

Das Meerschweinchen ist nicht berücksichtigt, wohl weil es nicht genügend Gegenleistungen bietet.

Was die Ergebnisse im Einzelnen anlangt, so nimmt KELLER verschiedentlich polyphyletischen Ursprung an, wo andere Forscher eine einheitliche Wurzel zu finden vermeint haben, so z. B. findet er bei den Schafen 3 Urformen, das europäische Mufflon, den asiatischen Arkal und das afrikanische Mähnschaf.

Gegen das letztere muß ins Feld geführt werden, daß es anatomisch von den eigentlichen Schafen ziemlich beträchtlich abweicht und daß auch seine Kreuzung mit Hausschafen bisher nie gelungen ist. KELLER stützt sich mit seiner Annahme fast ausschließlich auf eine sehr alte ägyptische Abbildung, in der Schafe mit langem Schwanz und deutlicher Kehlmähne dargestellt sind, wogegen ich in's Feld führen möchte, daß man den Schwanz des Mähnschafes durchaus nicht als lang bezeichnen kann.

Das Werk muß auf jeden interessierten Leser anregend wirken und kann wärmstens empfohlen werden.

Dr. G. BRANDES.

---

**Landois, Dr. Hermann**, Prof. der Zoologie an der Universität Münster. Das Studium der Zoologie mit

besonderer Rücksicht auf Zeichnen der Tierformen. Ein Handbuch zur Vorbereitung auf die Lehrbefähigung für den naturgeschichtlichen Unterricht an höheren Lehranstalten. Mit 685 Abbildungen. Freiburg i. Br., Herder'sche Verlagshandlung. 1905. Preis Mk. 15, geb. Mk. 16,40.

Zu den vielen Lehrbüchern der Zoologie schon wieder ein neues, und zwar ein sehr umfangreiches (800 Seiten). Man sollte es gar nicht für möglich halten, daß bei der Abfassung dieser vielen Lehrbücher immer wieder neue Gesichtspunkte der Darstellung zu Grunde gelegt werden könnten und doch müssen wir gestehen, dieses neue Lehrbuch des inzwischen verstorbenen durch seine Originalität ausgezeichneten Prof. LANDOIS unterscheidet sich von den bisherigen Lehrbüchern der Zoologie in so hohem Maße, daß man sagen kann, es ist das einzige Lehrbuch seiner Art. LANDOIS hat sich streng an die Vorschriften der Preussischen Prüfungsordnung für Lehramtskandidaten gehalten und dementsprechend besonderen Wert darauf gelegt, die Kenntnis der charakteristischen Tiertypen in erster Linie der heimischen zu vermitteln. Er bietet infolgedessen sehr zahlreiche Habitusbilder und läßt diese auch mit einfachen Kontour-Linien in ein Quadratnetz einzeichnen. Ob diese Art der Zeichnung für das Verständnis und das gedächtnismäßige Festhalten der Form von irgend welcher Bedeutung ist, will uns zweifelhaft erscheinen; die roheste und unbeholfenste Skizze eines Tieres aus dem Gedächtnis ohne Zuhilfenahme eines Quadratnetzes dürfte nach dieser Richtung hin mehr leisten, als eine so abgezeichnete Skizze. Auch gegen den bereits erwähnten speziellen Zusehnitt des Lehrbuches kann man manches ins Feld führen, hauptsächlich ist zu befürchten, daß viele Lehramts-Kandidaten zum Examen das neue Lehrbuch benutzen ohne die einzelnen Gebiete früher studiert zu haben. Dann werden sie aus den kurzen Abrissen nicht viel, jedenfalls nicht das richtige Verständnis entnehmen können. Für denjenigen, welcher alle die Einzeldisziplinen gründlich betrieben hat, wird das Buch als Repetitorium zum Examen sehr willkommen sein.

Dr. G. BRANDES.

**Verzeichnis der im Herzogtum Anhalt und in dessen näherer Umgebung beobachteten Phanerogamen und Gefäßkryptogamen, zusammengestellt von August Zobel, Lehrer, herausgegeben von dem Verein für Landeskunde und Naturwissenschaften in Dessau. I. Teil. Dessau 1895. XXX u. 106 S. 8°.**

Der Verein für Landeskunde und Naturwissenschaften in Dessau bereitet seit mehr als 10 Jahren eine ausführliche, groß angelegte Flora von Anhalt und angrenzenden Gebieten vor. Er beginnt mit dem vorliegenden Hefte, Vorarbeiten dazu zu veröffentlichen. Das behandelte Gebiet, in dessen Untersuchung sich zahlreiche Floristen geteilt haben, wird im Norden von der Linie Großoschersleben — Wansleben — Gommern — Schweinitz — Wiesenburg, im Osten von der Linie Wiesenburg — Seust-Wittenberg — Gräfenhainichen — Bitterfeld, im Süden von der Linie Bitterfeld — Zörbig — Löbejün — Hettstedt — Wippra — Auerberg — Breitenstein und im Westen von der Linie Breitenstein — Allrode — Altenbrak — Heimbürg — Halberstadt — Großoschersleben begrenzt. Eine zeitgemäße, zusammenfassende floristische Bearbeitung dieses Gebietes würde pflanzengeographisch von hohem Werte sein und einem dringenden Bedürfnisse abhelfen. Der vorliegende erste Teil der Vorarbeiten zeigt bereits, daß die Mitarbeiter mit großem Eifer und Erfolg an ihre Aufgabe herantreten sind. Welche Menge von Fundortsangaben sie zusammengebracht haben, ergibt sich schon daraus, daß das vorliegende Heft nicht weniger als 106 Seiten Fundortsangaben bringt, welche lediglich die sogenannten Gefäßkryptogamen, die Gymnospermen und die Monokotyledonen unter Ausschluss der Gramineen betreffen. Die mitgeteilten Fundortsangaben sind zum Teile pflanzengeographisch sehr wichtig. Ich greife aus der reichen Fülle von interessanten neuen Funden nur einen heraus, das von *Carex ornithopoda* Willd. in der Fuhneniederung bei Zehmitz unweit Zörbig, der einen der pflanzengeographisch interessantesten Funde darstellt, die in den letzten Jahrzehnten in Mittelddeutschland gemacht worden sind. Ich will hier nicht in eine eingehendere Besprechung der vorliegenden „Vorarbeiten“ eingehen, die offensichtlich

in erster Linie als Grundlage für die weiteren Forschungen der Mitarbeiter gedacht sind; eine eingehendere Besprechung soll an dieser Stelle erfolgen, wenn das sehr verdienstliche Unternehmen zum Abschlusse gekommen ist. Wenn ich hier auf das erste Heft der „Vorarbeiten“ mit einigen Worten eingegangen bin, so habe ich das nur getan, um auf die Bedeutung des Unternehmens hinzuweisen und öffentlich dem Wunsche Ausdruck zu geben, daß alle an der floristischen Erforschung des Gebietes interessierten Kreise das nützliche Werk nach Kräften fördern möchten.

Ew. WÜST.

---

**Aus der Natur**, Zeitschrift für alle Naturfreunde. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. F. G. KOHL-Marburg, Prof. Dr. E. KOKEN-Tübingen, Prof. Dr. LANG-Zürich, Prof. Dr. LASSAR-COHN-Königsberg, Prof. Dr. PFURTSCHELLER-Wien, Prof. Dr. K. SAPPER-Tübingen, Prof. Dr. SCHINZ-Zürich, Prof. Dr. SCHMEIL-Marburg, Prof. Dr. STANDFUSS-Zürich; herausgegeben von Dr. W. SCHOENICHEN, Schöneberg-Berlin. Jährlich 24 reich illustrierte Hefte zum Preise von Mk. 6. Verlag von ERWIN NÄGELE in Stuttgart.

Populäre naturwissenschaftliche Zeitschriften gibt es bereits eine ganze Reihe, und es wird daher Manchem unnötig erscheinen, eine neue ins Leben zu rufen. Wenn wir die Bestehenden aber kritisch betrachten, so müssen wir finden, daß die eine diesen, die andere jenen Wissenszweig stark bevorzugt, daß sie also mehr oder weniger einseitig sind und daß nur in wenigen Fällen versucht wird, eine volkstümliche und von gelehrten Fachausdrücken freie Schreibweise in den Aufsätzen zur Anwendung zu bringen. Wir hatten in früheren Jahrzehnten ein Unternehmen, daß diese Fehler nicht zeigte, das war „Die Natur“, wie sie ULE und MÜLLER herausgaben, diese ist leider eingegangen. SCHOENICHEN'S „Aus der Natur“ scheint uns berufen, diese Lücke auszufüllen, und wir stehen nicht an, ihr auf Grund der vorliegenden Probe eine gute Prognose zu stellen: Man kann bereits sehen, daß die hervorragenden Mitarbeiter nicht nur auf dem Umschlage paradieren, sondern auch in

aller erster Linie im Textteil vertreten sind. Es kommt hinzu, daß die eminente Arbeitskraft des Herausgebers, und seine geschickte Hand in gleicher Weise wie die Leistungsfähigkeit und Opferfreudigkeit der Verlagsfirma zu rühmen ist. Der Preis ist so niedrig gestellt, daß auch minderbemittelte Naturfreunde an die Anschaffung des neuen Hausfreundes denken können.

Dr. G. BRANDES.

---

**Schillings, C. G.,** Mit Blitzlicht und Büchse. Neue Beobachtungen und Erlebnisse in der Wildnis inmitten der Tierwelt von Äquatorial-Ostafrika. Mit 302 urkundtreu in Autotypie wiedergegebenen photographischen Original-Tag- und Nacht-Aufnahmen des Verfassers. Preis geb. Mk. 14. R. Voigtländer's Verlag in Leipzig 1905.

Wenn man ein kurzes und bündiges Urteil über obiges Werk fällen will, so kann man sagen: das Buch ist ein Ereignis, das von Alt und Jung, Arm und Reich, Inland und Ausland in gleicher Weise gewürdigt werden wird und gewürdigt wurde. Vor allem findet jeder Naturwissenschaftler, in erster Linie natürlich der Zoologe, in den Photographien wie in den Erzählungen ein Lehrmaterial von gewaltigem Umfange, aber trotzdem wird der Laie durch dieses wissenschaftlich wertvolle Material nicht im mindesten bei der Lektüre in seinem Genuß gestört, die Darstellung ist so spannend und man hat ganz abgesehen von den photographischen Dokumenten beim Lesen den Eindruck eines sehr wahrheitsliebenden Autors, sodaß man auch ohne näheres zoologisches Interesse der Darstellung des Autors stets gern folgen wird.

SCHILLINGS ging zuerst aus rein jagdlichen Interessen nach Ost-Afrika und zwar bereits im Jahre 1896, bei den späteren Expeditionen 1899/1900 und 1902 entwickelte er sich dann immer mehr als zoologischer Sammler und feiner Beobachter und auf seiner letzten Reise 1903/04 als ein glänzender Photograph, dem wir Aufnahmen verdanken, deren Möglichkeit noch vor ein paar Jahren jeder bezweifelt haben würde. Wir sehen nicht nur den Vogel im Fluge auf die Platte gebannt, sondern auch die flüchtige Gazelle und

andere Antilopen, ganze Herden von Gnus mit Zebras vermischt haben dem unermüdlichen Belaucher afrikanischen Tierlebens „gesessen“, ebenso die Giraffen, Nilpferde, Elefanten und Nashorne. Das überraschendste sind naturgemäfs die Nachtaufnahmen, die uns Antilopen, Zebras, Löwen, Leoparden und andere Tiere an der Tränke oder am gelegten Köder bei Blitzlicht zeigen. An einzelnen Bildern sieht man sogar die Drähte, die bei der Berührung seitens der Tiere das Blitzlicht entzündeten. Es ist sehr zu bedauern, dafs wir von unserer heimischen Tierwelt weder Tag- noch Nachtaufnahmen aufzuweisen haben, die sich der SCHILLINGS'schen an die Seite stellen könnten, und VOIGTLÄNDERS Verlag hat in gerechter Würdigung derartiger Aufnahmen ein Preis-ausschreiben<sup>1)</sup> erlassen, das ähnliche Bilder von unseren heimischen Tieren verlangt. Es ist ja keine Frage, dafs trotz des schwierigen Reisens etc. in Afrika die Aufnahmen, wie sie uns SCHILLINGS geliefert hat, leichter sind, als etwas entsprechendes bei uns; erstens sind die Tiere bei uns dünner gesäet, zweitens zurückgedrängter, drittens scheuer, viertens begegnet auch die Aufstellung eines Apparates für Nachtaufnahmen in unseren dicht bevölkerten Gegenden großen Schwierigkeiten.

Wenn ich für die späteren Auflagen einen Wunsch aussprechen dürfte, so ist es der, den Text einer gründlichen Durchsicht auf Fehler zu unterziehen und die Bilder besser zu verteilen resp. im Text auf die Bilder und bei den Bildern auf den Text zu verweisen. Bei der ersten und der als unveränderter Abdruck hergestellten 2. Auflage ist nach dieser Richtung hin vieles versehen worden. Aber das ändert an dem Werte des Buches, das wir Jedermann warm empfehlen, gar nichts; es ist und bleibt das beste, was wir von Tierphotographien bislang gehabt haben.

Dr. G. BRANDES.

---

**Wolterstorff, W.,** Beiträge zur Fauna der Tucheler Heide. Sonder-Abdruck aus dem Jahresheft des West-

<sup>1)</sup> Nähere Bedingungen sendet auf Wunsch die Redaktion dieser Zeitschrift.

preussischen Botanisch-Zoologischen Vereins für 1902/03. Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig, N. F., XI. Band, 1. u. 2. Heft, Danzig 1903/04. Danzig 1904, 102 S. und 1 Tafel.

Die von dem Verfasser im Nachsommer 1900 auf Veranlassung des Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereines ausgeführte zoologische Bereisung eines Teiles der Tucheler Heide hat die vorliegende umfangreiche Arbeit gezeitigt, welche einen sehr wertvollen Beitrag zur Kenntnis der Fauna Westpreussens darstellt. Die Arbeit enthält eine kurze allgemeine Schilderung des bereisten Gebietes, einen ausführlichen Reisebericht und eine sorgfältige systematisch-faunistische Bearbeitung des gesammelten Materiales, an der verschiedene Spezialisten wie BARRETT-HAMILTON, CLESSIN, DOLLFUSS, GOLDFUSS, PROTZ, SELIGO, SIMROTH und VERHOEFF mitgearbeitet haben. Als besonders wertvoll erscheinen die Abschnitte über die Reptilien, Amphibien, Mollusken, Myriopoden und Crustaceen. Die Reptilien und Amphibien haben durch WOLTERSTORFF selbst, der ja bekanntlich eine Autorität auf herpetologischem Gebiete ist, eine besonders ausführliche Bearbeitung erfahren, zu der eine Tafel in Vierfarbendruck von LORENZ MÜLLER gehört. Die Mollusken, die von SIMROTH, CLESSIN und GOLDFUSS bestimmt wurden, umfassen eine Reihe für Westpreußen neuer Arten; außerdem enthält der Abschnitt über die Mollusken schätzenswerte Beiträge zur Kenntnis der Variationen verschiedener Wassermollusken, besonders der Formen der Gruppe des *Planorbis corneus* Lin. Unter den von VERHOEFF bearbeiteten Myriopoden sind einige Diplopoden neu für Westpreußen, darunter *Brachyiulus Wolterstorffii* nov. sp. Von Crustaceen wurden nur Isopoden gesammelt, nach denen bisher in Westpreußen nicht systematisch gesucht worden war; das von DOLLFUSS bearbeitete Material umfaßt zahlreiche für Westpreußen neue Arten. Auch aus verschiedenen anderen Tiergruppen wurden für Westpreußen neue Arten nachgewiesen.

Man kann dem Westpreussischen Botanisch-Zoologischen Vereine nur dazu gratulieren, daß er in der Lage ist, derartige Sammelreisen zu veranstalten und dafür Kräfte zu gewinnen, die im Stande sind, eine reiche wissenschaftliche

Ausbeute heimzubringen und dieselbe in vorzüglicher Weise zu bearbeiten bzw. bearbeiten zu lassen, so daß faunistisch-systematische Arbeiten geschaffen werden, welche über die Grenzen des Vereinsgebietes hinaus Beachtung zu beanspruchen haben.

Ew. Wüst.

---

**Zeitschrift für Lehrmittelwesen und pädagogische Literatur.** Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von FRANZ FRISCH, Direktor der Landes-Lehrerinnen-Bildungsanstalt und k. k. Bezirksschulinspektor in Marburg (Steiermark). Jährlich 10 Hefte im Umfange von mindestens 2 Druckbogen Lexikon-Oktav. Preis für den Jahrgang K. 5.— (Mk. 4.20). Probenummern kosten- und postfrei.

An allen Ecken und Enden rührt es sich auf dem Gebiete des Unterrichts: die junge Zeitschrift „Natur und Schule“, deren dritter Jahrgang vorliegt, haben wir früher zu erwähnen Gelegenheit gehabt, heute sei eine allgemein-pädagogischen Zwecken dienende Zeitschrift rühmend hervorgehoben, die allen Unterrichtszweigen gerecht werden will und, wie die vorliegenden Hefte bis jetzt erkennen lassen, auch gerecht wird. Wir empfehlen sie allen Schulmännern dringend zur Berücksichtigung.

Dr. G. BRANDES.



# Charles Darwin's Werke.

Aus dem Englischen von J. V. Carus.

- Reise eines Naturforschers um die Welt.** Zweite Auflage. Mit 14 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,80
- Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein.** Achte Auflage. 1899. Mk. 4,80.
- Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation.** Zweite Auflage. 2 Bände mit 43 Holzschnitten. 1899. Mk. 9,—.
- Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl.** Fünfte, durchgesehene Auflage. Mit 78 Holzschnitten. 1899. Mk. 4,80.
- Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei den Menschen und den Thieren.** Fünfte Auflage. Mit 21 Holzschnitten und 7 heliographischen Tafeln. 1901. Mk. 4,80.
- Insektenfressende Pflanzen.** Mit 30 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,20.
- Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen.** Mit 13 Holzschnitten. 1899. Mk. 1,80.
- Ueber den Bau und die Verbreitung der Korallen-Riffe.** Mit 3 Karten und 6 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,—.
- Geologische Beobachtungen über die vulkanischen Inseln mit kurzen Bemerkungen über die Geologie von Australien und dem Kap der guten Hoffnung.** Mit 1 Karte und 14 Holzschnitten. 1899. Mk. 2,—.
- Die Wirkungen der Kreuz- und Selbst-Befruchtung im Pflanzenreich.** 1899. Mk. 4,—.
- Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden.** Zweite Auflage. Mit 38 Holzschnitten. 1899. Mk. 2,50.
- Die verschiedenen Blütenformen an Pflanzen der nämlichen Art.** Mit 15 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,80.
- Geologische Beobachtungen über Süd-Amerika und Kleinere geologische Abhandlungen.** Mit 7 Karten und Tafeln nebst 38 Holzschnitten. 1899. Mk. 4,—.
- Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.** Mit 196 Holzschnitten. 1899. Mk. 4,50.
- Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer mit Beobachtung über deren Lebensweise.** Mit 15 Holzschnitten. 1899. Mk. 2,—.
- Leben und Briefe von Charles Darwin mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel.** Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. 3 Bände mit Porträts, Schriftprobe etc. 1899. Mk. 12,—.
- Darwin, Ch., Sein Leben, dargestellt in einem autobiographischen Kapitel und in einer ausgewählten Reihe seiner veröffentlichten Briefe.** Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. 1893. Mk. 8,—.

## Charles Darwin's Gesammelte Werke.

Mit über 600 Holzschnitten, 6 Photographien, 12 Karten und Tafeln.

Komplett in 16 Bänden. Preis broschirt Mk. 63,—

Verlag von Erwin Nägele in Stuttgart.

# DER LACHS

und

## SEINE WANDERUNGEN

von

Prof. Dr. F. Zschokke-Basel.

Hübsch broschiert. Preis M. 0,80.

Diese gemeinverständlich geschriebene, hochinteressante Schilderung des Lebens und der Verbreitung unseres edelsten Fisches, aus der Feder eines unserer bedeutendsten Fischkenner und Zoologen, sei allen Freunden der Fischerei bestens empfohlen.

# ARCHIV

für

## HYDROBIOLOGIE UND PLANKTONKUNDE

herausgegeben von

Dr. Otto Zacharias

Direktor der biologischen Station zu Ploen.

Neue Folge der „Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Ploen“.

Band I. Heft 1 mit 12 Textfiguren Preis M. 5,—.

Vierteljährlich ein Heft mit wechselndem Umfang und Preis.

Der von Jahr zu Jahr ständig angewachsene Eingang von Beiträgen aus immer umfassenderen Gebieten für die „Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Ploen“ hat ein öfteres Erscheinen der Hefte unter einem neuen, die grössere Vielseitigkeit des Inhaltes mehr wiedergebenden Titel nötig gemacht. Wir hoffen, dass Autoren sowohl wie Leser diese Neuerung willkommen heissen und der in neuem Gewande erscheinenden Zeitschrift ihr Wohlwollen und ihre Unterstützung zuwenden werden.

5565

# Zeitschrift

für

# Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins  
für Sachsen und Thüringen  
zu Halle a. S.

unter-Mitwirkung von

Geh.-Rat Prof. Dr. Freiherrn von Fritsch

Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt und Prof. Dr. W. Zopf

herausgegeben

von

**Dr. G. Brandes**

Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens  
zu Halle a. S.

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften

Preis des Bandes 12 Mark

Vereinsausgabe

Stuttgart

E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung

(E. Naegele)

1905

Diesem Hefte liegen bei:

1. Ein Prospekt der Verlagsbuchhandlung **Ferdinand Enke** in **Stuttgart** betr. „Kayser, Geologie“
2. zwei Prospekte der Verlagsbuchhandlung **Friedr. Vieweg & Sohn** in **Braunschweig** betr. „La Cour u. Appel, Die Physik“ und „Vogel tafeln“.

VERBODEN TOEGANG  
TOEGANG VERBODEN  
VERBODEN TOEGANG

## Inhalt.

---

<b>I. Original-Abhandlungen.</b>	Seite
Schulz, Privatdozent Dr. August, Über die Anzahl der Samen in der Hülse von <i>Astragalus danicus</i> Retz. und die Ge- schichte dieser Art . . . . .	385
Schulze, Dr. Erwin, Index Thalianus. Verzeichnis der in J. Thal's <i>Sylva Hercynia</i> (1588) erwähnten Pflanzen . . .	399
<b>III. Literatur-Besprechungen</b> . . . . .	471

---

# Über die Anzahl der Samen in der Hülse von *Astragalus danicus* Retz. und die Geschichte dieser Art.

Von  
Dr. August Schulz.

---

In ihrer „Flora des nordostdeutschen Flachlandes (außer Ostpreußen)“<sup>1)</sup>\*) behaupten ASCHERSON und GRAEBNER, daß die spontanen Individuen von *Astragalus danicus* Retz. ihres Florengebietes einsamige Hülsen besitzen. Einsamige Hülsen schreibt ABROMEIT<sup>2)</sup> auch den ostpreussischen Individuen dieser Art<sup>3)</sup> zu.<sup>4)</sup> Dagegen enthalten die Hülsen der in den westpreussischen Kreisen Karthaus und Berent beobachteten Individuen<sup>5)</sup> nach ABROMEIT's Angabe — meist — 3 bis 4 Samen. ABROMEIT zieht die westpreussischen Individuen<sup>6)</sup> wegen dieser Eigenschaft zu der nordamerikanischen, von TORREY und GRAY<sup>7)</sup> aufgestellten Abart  $\beta$  *poly-spermus* des *Astragalus danicus* — bzw. *A. Hypoglottis*, wie die genannten Floristen diese Art nennen<sup>8)</sup> —, und hält es für möglich,<sup>9)</sup> daß die Pflanze in Westpreußen mit nordamerikanischer Kleesaat eingeschleppt ist. ASCHERSON und GRAEBNER<sup>10)</sup> stimmen ABROMEIT bei. Ich habe schon früher<sup>11)</sup> darauf hingewiesen, daß die reifen oder annähernd reifen Hülsen von mir untersuchter getrockneter Individuen von *Astragalus danicus* aus dem märkischen Spree- und Odergebiete — ebenso wie die von getrockneten Individuen dieser Art aus dem Mainzer Becken, dem Saalegebiete und von der dänischen Insel Seeland<sup>12)</sup> — entgegen der Angabe von

---

\*) Die Anmerkungen sind am Ende der Abhandlung (S. 390 [6] u. f.) zusammengestellt.

ASCHERSON und GRAEBNER sämtlich mehrere — meist 4 bis 12 — anscheinend<sup>13)</sup> vollkommen entwickelte Samen enthielten. In den letzten Jahren habe ich nun Gelegenheit gehabt, Hülsen sehr zahlreicher lebender Individuen dieser Art aus verschiedenen Gegenden des Saalebezirkes zu untersuchen, und ich habe meine früheren an — wenigen — getrockneten Individuen gemachten Beobachtungen durchaus bestätigt gefunden. Bekanntlich wird die Frucht der Papilionaceen, die Hülse, von einem einzigen Fruchtblatte gebildet. Bei einem Teile der Arten der Gattung *Astragalus*, zu dem auch *A. danicus* gehört, wird die Hülse durch eine von der Mediane der Rückenseite des Fruchtblattes ausgehende blattförmige Wucherung,<sup>14)</sup> deren freier Rand fest auf der Bauchnaht aufliegt, der Länge nach vollständig in zwei Fächer geteilt. Von den an der Bauchnaht in zwei Reihen entspringenden Samen ragen die der einen Reihe in das eine, die der anderen Reihe in das andere Fach. Bei *Astragalus danicus*, dessen reife — fast schwarze, dicht mit weißgrauen Haaren bedeckte — Hülse ellipsoidisch-eiförmig<sup>15)</sup> — unten entweder abgestutzt oder ein wenig herzförmig, oben meist recht schnell in eine kurze, sich in den vertrockneten Griffel fortsetzende, Spitze verengt, und von der Bauch- und der<sup>16)</sup> mit ziemlich tiefer medianer Längsfurche versehenen Rückenseite her etwas zusammengedrückt — ist, trägt die Bauchnaht der jugendlichen Hülse auf jeder Seite 7 bis 10 Samenanlagen. Von diesen 14 bis 20 Samenanlagen<sup>17)</sup> der Hülse gelangen aber, wie es scheint, nie oder fast nie sämtliche zur völligen Entwicklung. In der Regel geben einige<sup>18)</sup> von ihnen schon frühzeitig die Weiterentwicklung auf und verwelken darauf. Von den übrigen entwickelt sich sehr häufig auch nur ein Teil — anscheinend — vollständig,<sup>19)</sup> die anderen bleiben kleiner und sind vielfach sehr mißgestaltet.<sup>20)</sup> Fast stets sind in jedem Fache der Hülse — anscheinend — vollkommen entwickelte Samen vorhanden; doch enthält meist das eine Fach mehr — anscheinend — normale Samen als das andere.<sup>21)</sup>

Der Umstand, daß die westpreussischen Individuen — meist — 3 bis 4 Samen in der Hülse<sup>22)</sup> enthalten, ist somit kein Grund, sie für Abkömmlinge von aus Nordamerika mit

Kleesaat eingeschleppten Samen zu halten. Wenn kein anderer Grund dafür vorliegt,<sup>23)</sup> das Indigenat von *Astragalus danicus* in Westpreußen zu bezweifeln, so muß man ihn hier für indigen ansehen.

*Astragalus danicus* stammt offenbar aus dem arktischen Norden.<sup>24)</sup> Aus diesem drang er wohl schon während der vorletzten großen Vergletscherungsperiode<sup>25)</sup> nach Süden vor. In Europa gelangte er auf dieser Südwanderung mindestens bis in die Alpen und die Karpaten, vielleicht sogar bis zum Kaukasus. Im Ausgange dieser Vergletscherungsperiode kehrte er in Europa wieder nach Norden — und zwar wahrscheinlich nach dem nördlichen Teile der britischen Inseln, dem Norden der Skandinavischen Halbinsel und Nordrußland — zurück. Weiter im Süden starb er in der Folgezeit mehr und mehr aus; im Beginne der letzten großen Vergletscherungsperiode wuchs er hier wahrscheinlich nur noch im mittleren Rußland und in einigen Hochgebirgen weiter im Westen.<sup>26)</sup> Während der letzten großen Vergletscherungsperiode verschwand er aus diesen Hochgebirgen fast vollständig; im Ausgange dieser Periode kam er wohl nur noch in den südwestlichen Alpen<sup>27)</sup> und in niedrigeren Gegenden der nördlichen Karpatengebirge<sup>28)</sup> vor. Dagegen drang er während dieser Periode von neuem aus dem Norden, aus dem er gleichzeitig verschwand, in weiter im Süden gelegene niedrigere Gebiete — in Südengland, Deutschland und das südlichere Rußland — ein. Aus diesen Gebieten wanderte er im Ausgange der letzten großen Vergletscherungsperiode wieder weiter nach dem Norden, nach Nordirland und Schottland, aber wahrscheinlich nicht<sup>28)</sup> nach der Skandinavischen Halbinsel (nebst den anliegenden Inseln) und Nordrußland.<sup>29)</sup> In der Folgezeit, vorzüglich während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, scheinen die Nachkommen der Einwanderer der letzten großen Vergletscherungsperiode ganz aus Deutschland geschwunden zu sein.<sup>30)</sup> Während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode wanderte *Astragalus danicus* aber, wie zahlreiche andere Phanerogamen, aus dem europäischen Rußland,<sup>31)</sup> in dessen mittlerem Teile er sich in dieser Zeit weit ausbreitete, in Deutschland ein, breitete

sich in diesem aus und drang, wie z. B. *Jurinea cyanoides* DC., in ihm bis zum Mittelrheine<sup>32)</sup> vor. Gleichzeitig scheint er über das damals zum großen Teile trockene Ostseebecken<sup>33)</sup> nach Schweden und den dänischen Inseln, wo er im Beginne dieses Zeitabschnittes wohl nicht wuchs,<sup>34)</sup> gewandert zu sein.<sup>35)</sup> Wie die russischen Einwanderer von *Astragalus arenarius* L. und *Jurinea cyanoides* DC., so drangen wohl auch die von *Astragalus danicus* während dieses Zeitabschnittes aus Deutschland in Böhmen ein; sämtliche böhmische Individuen dieser Art stammen wahrscheinlich von damaligen Einwanderern aus Deutschland ab. Dagegen ist es nicht wahrscheinlich, daß auch die heutigen mährischen Individuen von deutschen — bzw. russischen — Einwanderern abstammen; es ist vielmehr wahrscheinlicher, daß sie von solchen Individuengruppen abstammen, welche sich in den an Mähren grenzenden nördlichen Karpatengegenden während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode an höhere Sommerwärme anpaßten und dann ausbreiteten. Über Ungarn, Mähren und die niederösterreichischen Grenzstriche scheinen diese Wanderer nicht hinausgelangt zu sein.<sup>36)</sup>

In Großbritannien<sup>37)</sup> verlor *Astragalus danicus* nach dem Ausgange der letzten großen Vergletscherungsperiode, hauptsächlich wohl während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, den größten Teil seines Areales. Er paßte sich aber während des Höhepunktes dieses Zeitabschnittes an mehreren seiner Erhaltungsstellen in verschieden hohem Grade an höhere Sommerwärme an und breitete sich darauf von diesen Stellen mehr oder weniger weit aus. Am Schlusse dieser Ausbreitung besaß er wahrscheinlich in England, in welchem er sich vom Norden her ausgebreitet hatte, außer im südlichsten Teile<sup>38)</sup> eine sehr weite Verbreitung. Er überschritt bei dieser Ausbreitung vielleicht<sup>39)</sup> auch das zu dieser Zeit zum großen Teile trockene Becken der Nordsee<sup>40)</sup> und drang bis nach Dänemark vor; vielleicht sind die gegenwärtigen Individuen Jütlands Nachkommen damaliger britischer Einwanderer.<sup>41)</sup>

Während der auf die erste heiße Periode folgenden ersten kühlen Periode verlor *Astragalus danicus* — wie



zahlreiche andere gleichzeitige Einwanderer — einen sehr großen Teil seines mitteleuropäischen Areales.<sup>42)</sup> Er erhielt sich nur an begünstigten Örtlichkeiten einer Anzahl Striche mit besonders trockenem und warmem Sommerklima des östlichen und südlichen Mitteleuropas.<sup>43)</sup> Von diesen Örtlichkeiten aus breitete er sich während der zweiten heißen Periode von neuem mehr oder weniger weit aus.<sup>44)</sup> Das auf diese Weise entstandene mitteleuropäische Areal, welches sich aus einzelnen größeren<sup>45)</sup> und kleineren mehr oder weniger isolierten Stücken zusammensetzt,<sup>46)</sup> wurde während der zweiten kühlen Periode wieder etwas verkleinert und noch weiter zerstückelt. Seitdem breitet sich *Astragalus danicus* wohl nur sehr langsam aus. Östlich vom Weichselgebiete verhielt sich *A. danicus* nach dem Ausgange des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode ähnlich wie in Mitteleuropa.

In den Alpen verlor *Astragalus danicus* während der ersten heißen Periode wahrscheinlich einen Teil seines bisherigen Areales. Darauf hat er sich, vielleicht erst während der ersten kühlen Periode, wohl von neuem etwas in den Alpen ausgebreitet.<sup>47)</sup>

Wie in Mitteleuropa so verlor *A. danicus* auch in Großbritannien, namentlich im westlichen England, während der ersten kühlen Periode einen großen Teil seines Areales. Seine weiteren Geschieke in diesem Lande waren ähnlich denen in Mitteleuropa. Aus Irland war er am Ausgange der ersten kühlen Periode fast vollständig verschwunden. Er hat sich in der Folgezeit in Irland nicht wieder weiter ausgebreitet.<sup>48) 49)</sup>

---

### Anmerkungen.

1 (385).\*) Berlin 1898—1899, S. 445. In der 1864 erschienenen 1. Abt. von ASCHERSON's Flora d. Provinz Brandenburg (S. 154) findet sich keine Angabe über die Samenanzahl der Hülse.

2 (385). Schriften d. physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg in Pr. 34. Jahrg. (1893) S. 32 u. 35; vergl. auch ABROMEIT, Flora v. Ost- u. Westpreußen 1. Hälfte (1898) S. 188.

3 (385). ABROMEIT behauptet zwar nicht direkt, daß die ostpreussischen Individuen einsamige Hülsen besitzen, sondern er sagt nur (Schriften usw. a. a. O. S. 32 Anm. \*): „Da die Hülsen dieser [d. h. der von FRÖLICH in den beiden oben genannten westpreussischen Kreisen gesammelten] Exemplare meist 3—4 Samen enthalten, kann es nicht reiner *A. danicus* sein, welcher nach P. A. Decandolle's *Astragalogia* pag. 124 einsamige Hülsen besitzt. Es kann danach nur der von Torrey und Gray in der Flora von North-America pag. 328 beschriebene *A. Hypoglottis*  $\beta$ ) polyspermus sein, in dessen Hülsen 3—4 Samen enthalten sind,“ und bezeichnet dann in seiner Flora von Ost- und Westpreußen (a. a. O.) die ostpreussische Pflanze ohne weiteren Zusatz als *A. danicus*.

Ich habe leider DE CANDOLLE's *Astragalogia* nicht einsehen können; in seiner Bearbeitung der Gattung *Astragalus* im Prodrömus (2. T. 1825) schreibt DE CANDOLLE (S. 281) dem von ihm *Astragalus Hypoglottis* L. genannten *A. danicus*

\*) Die eingeklammerte Zahl verweist auf diejenige Seite der Abhandlung, auf welche sich die Anmerkung bezieht.

aber nicht einsamige Hülsen, sondern einsamige Loculamente, also zweisamige Hülsen zu. (Nach LANGE, Bidrag til Synonymiken for nogle kritiske Arter fra Danmarks og Nabolandenes Floraer, Oversigt over det Kongel. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1873 (1873—74) S. 85 u. f. (126 u. f.), schreibt DE CANDOLLE auch in der Astragalogie: „semina in quovis loculamento solitaria.“) Dafs diese Angabe DE CANDOLLE's unrichtig ist, darauf hat schon BUNGE (Generis Astragali species gerontogaeae II., Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg, 7. Sér. 15. Bd. Nr. 1 (1870) S. 84) hingewiesen, der auch mitteilt, dafs die als *A. Hypoglottis* bezeichneten Exemplare des Herbars DE CANDOLLE's zu verschiedenen Arten gehören.

4 (385). Eine ähnliche Angabe fand ich nur noch in ARCANGELI's Compendio della Flora italiana 1. Aufl. (1882) S. 185: „Semi 1—2.“

5 (385). Wenigstens die Hülsen der von FRÖLICH dort gesammelten Individuen; vergl. ABROMEIT, Flora v. Ost- u. Westpreussen a. a. O.

6 (385). Wenigstens die von FRÖLICH in Westpreussen gesammelten Individuen; vergl. vorige Anm.

7 (385). Flora of North-America S. 328, nach ABROMEIT; ich konnte leider dieses — 1838 bis 1843 erschienene — Werk nicht einsehen. In seiner späteren Bearbeitung der nordamerikanischen Arten der Gattung *Astragalus* im 1866 erschienenen 6. Bde (S. 188 u. f.) der Proceedings of the American Academy of arts and sciences, erwähnt A. GRAY die Abart *polyspermus* nicht; er schreibt hier dem *Astragalus Hypoglottis* wenig- (2 bis 8-) samige Hülsen zu.

8 (385). Dafs diese Art nicht als *Astragalus Hypoglottis* L., sondern nur als *A. danicus* Retz. bezeichnet werden kann, hat LANGE, Bidrag usw. a. a. O. — vergl. auch Haandbog i den Danske Flora 4. Aufl. (1886—1888) S. 855 — nachgewiesen.

9 (385). Flora v. Ost- u. Westpreussen a. a. O.; in „Schriften“ usw. a. a. O. hält er es für wahrscheinlich, dafs die westpreussische Pflanze mit nordamerikanischer Kleesaat eingeschleppt ist,

10 (385). A. a. O.

11 (385). SCHULZ, Entwicklungsgeschichte der phanogamen Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (1899) S. 133.

12 (385). Schon A. J. RETZIUS schreibt — *Observationes botanicae* Fasc. III. (1783) S. 41 — der Pflanze der Insel Seeland, auf die er — a. a. O. — seinen *Astragalus danicus* gründet (bis dahin wurde sie für *Astragalus arenarius* L. gehalten), Hülsen mit zwei 1 bis 3samigen Fächern zu: „legumina . . . omnino bilocularia, loculo 1—3 spermo.“ LANGE — der übrigens überall den 1781 erschienenen 2. Fascikel von RETZIUS' *Observationes botanicae* als Publikationsstelle des *Astragalus danicus* anführt — gibt — *Bidrag* usw. a. a. O. S. 128 — an, daß er in der Regel 3 bis 4 — stets mindestens 3 — Samen in jedem Fache gefunden habe. Leider geben weder RETZIUS noch LANGE an, ob die von ihnen untersuchten Hülsen reif oder unreif waren. Die Hülsen LANGE's waren, nach seiner Abbildung (Taf. 3, Fig. 1) zu urteilen, offenbar reif.

13 (386). Vergl. Anm. 20.

14 (386). Vergl. GOEBEL, *Organographie der Pflanzen* (1898—1901) S. 736.

15 (386). Die Hülsen sind z. T. mehr ellipsoidisch, z. T. mehr eiförmig.

16 (386). Bei anderen *Astragalus*-Arten ist die Bauchseite mit einer Längsfurche versehen.

17 (386). Am häufigsten sind Hülsen mit 15 bis 18 (vorzügl. 16 oder 17) Samenanlagen. BUNGE, *Generis Astragali species gerontogaeae* I., a. a. O. 11. Bd. Nr. 16 (1868) S. 52, schreibt der Art richtig ein „ovarium 14—18-ovulatum“ zu.

18 (386). Die Anzahl schwankt bedeutend.

19 (386). Die Pflanze verhält sich in dieser Hinsicht nicht an allen ihren Wohnstätten gleich. Wohl an den meisten Stellen enthält die Mehrzahl der reifen Hülsen 4 bis 9 — anscheinend — vollkommen ausgebildete Samen — Hülsen mit mehr als 12 Samen sind recht selten —; an anderen Stellen sind dagegen meist nur 2 bis 4, selten mehr als 6 — anscheinend — vollkommen ausgebildete Samen

in der reifen Hülse vorhanden. Reife Hülsen mit nur einem — anscheinend — vollkommen ausgebildeten Samen habe ich nur in äußerst geringer Anzahl angetroffen.

20 (386). Sie besitzen harte, dunkle Schalen, sind aber wohl nicht keimfähig. Zwischen ihnen und den anscheinend vollkommen ausgebildeten Samen sind alle Übergänge vorhanden. Auch von den anscheinend — d. h. dem äußerem Aussehen nach — vollkommen ausgebildeten Samen, die in der Größe recht bedeutend von einander abweichen, enthält offenbar ein Teil einen nicht normal ausgebildeten Embryo und ist wohl nicht keimfähig.

21 (386). Nicht selten ist in dem einen Fache nur ein — anscheinend — normaler Same vorhanden, während in dem anderen Fache die meisten, in vereinzelt Fällen sogar alle Samen — anscheinend — vollkommen ausgebildet sind.

22 (386). ABROMEIT sagt nicht, ob die von ihm untersuchten Hülsen reif oder unreif waren. Auch ASCHERSON und GRAEBNER sagen hierüber nichts.

23 (387). An der Fundstätte im Kr. Karthaus, auf dem Strafsenpflaster in Skorzewo, kann *Astragalus danicus* natürlich erst seit dessen Anlage wachsen, doch kann er auf das Pflaster von einer benachbarten spontanen Wohnstätte gelangt sein. Auch bei Halle a. S. habe ich *A. danicus* auf einer gepflasterten Strafe — auf der Landstrafe vor und in dem Dorfe Bennstedt — beobachtet; er war auf sie aus ihren Seitengräben gelangt, in welchen er sich von benachbarten spontanen Wohnstätten her angesiedelt und dann ausgebreitet hatte.

24 (387). Dies läßt die Art und Weise seiner gegenwärtigen Verbreitung noch deutlich erkennen.

25 (387). Betreffs der Wandlungen des Klimas Europas während der Quartärzeit vergl. meine neueren Schriften über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des nördlicheren Europas.

26 (387). Vielleicht auch im Kaukasus.

27 (387). In die südwestlichen Alpen — und auch in die Karpaten — kann er nicht erst während der letzten

grofsen Vergletscherungsperiode gelangt sein; wäre er hierhin erst während dieser Periode gelangt, so würde er sicher in den Alpen eine viel bedeutendere Verbreitung — vergl. Anm. 47 — besitzen, vorzüglich in den Nordalpen vorkommen.

28 (387). Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dafs *Astragalus danicus* während dieser Zeit doch in diese beiden Länder oder wenigstens in eins derselben eingewandert ist; dafs die Nachkommen der damaligen Einwanderer aber während der Zeit des Bühlvorstosses, während welcher solche Gewächse im Norden, vorzüglich auf der Skandinavischen Halbinsel, viel zu leiden hatten, und — oder — später während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode sämtlich ausgestorben sind. Dagegen halte ich es für ganz unwahrscheinlich, dafs die heute im nördlichen Rufsland, in welchem *Astragalus danicus* — nach v. HERDER — bis Estland sowie bis zu den Gouvernements St. Petersburg, Nowgorod, Wologda und Archangel geht, vorkommenden Individuen dieser Art von solchen Individuen abstammen, die hierhin während des Ausganges der letzten grofsen Vergletscherungsperiode gelangt sind; für meine Annahme spricht m. E. bestimmt das Fehlen dieser Art in Finnland. Und ebenso ist es unwahrscheinlich, dafs sich *Astragalus danicus* auf der Skandinavischen Halbinsel (nebst den anliegenden Inseln) wie manche andere Einwanderer des Ausganges der letzten grofsen Vergletscherungsperiode, z. B. *Oxytropis campestris* (L.), seit dieser Zeit erhalten, während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode an höhere Sommerwärme angepafst und dann von neuem ausgebreitet hat. Die gegenwärtig in Schweden — und Dänemark — wachsenden Individuen von *A. danicus* stammen m. E. sämtlich von Einwanderern der ersten heifsen Periode ab.

29 (387). Wie zahlreichen anderen Phanerogamen, so gelang es auch *Astragalus danicus* nicht, sich im Ausgange der letzten grofsen Vergletscherungsperiode im europäischen Norden wieder ein so umfangreiches Areal zu erwerben, wie er es in ihm noch im Beginne dieser Vergletscherungsperiode und vorzüglich im Beginne der vorletzten grofsen Ver-

gletscherungsperiode besafs. Es hatte sich offenbar während der letzten großen Vergletscherungsperiode in Europa die Anzahl seiner an kälteres Klima angepaßten Individuen sehr verringert. Infolge davon konnte er bei der Rückkehr günstigerer klimatischer Verhältnisse, als zahlreiche Phanerogamen wieder nach Norden zurückwanderten, nur langsam nordwärts vordringen. Und seine Ausbreitung im höheren Norden — auf der Skandinavischen Halbinsel und im nördlichen Rußland —, falls er in diesen wirklich eindrang — vergl. Anm. 28 —, erreichte wohl sehr bald ein Ende, da schneller wandernde, anpassungsfähigere Konkurrenten hier schnell die meisten der für ihn geeigneten Örtlichkeiten besiedelten. Das Gleiche gilt von zahlreichen anderen Phanerogamen.

30 (387). Wenigstens lassen sich Nachkommen solcher Einwanderer hier nicht mehr nachweisen.

31 (387). Die Pflanze des europäischen Rußlands und Sibiriens gleicht hinsichtlich der Anzahl der — anscheinend — völlig ausgebildeten Samen der reifen Hülse der Pflanze Mitteleuropas; vergl. z. B. LEDEBOUR, *Flora altaica* 3. Bd. (1831) S. 292—293: „Semina — hierunter versteht L. doch wohl anscheinend völlig ausgebildete Samen in der reifen Hülse — in quovis loculamento plerumque 4, subinde plura“, und LEDEBOUR, *Flora rossica* 1. Bd. (1842) S. 602: „Leguminibus . . . bilocularibus; loculis subtetraspermis.“

32 (388). Diese Art ist in Deutschland sicher abschließlich, und zwar während des trockensten Abschnittes der ersten heißen Periode, aus Rußland eingewandert. *Astragalus arenarius* L., der in Deutschland ebenfalls abschließlich aus Rußland, und zwar gleichzeitig mit *Jurinea cyanoides*, eingewandert ist, ist damals mindestens bis in das Maingebiet und das Donau-Wörnitzgebiet gelangt. Vergl. SCHULZ, *Entwicklungsgesch. d. phanerogamen Pflanzendecke Mitteleuropas* S. 140, 142 u. 151.

33 (388). Betreffs der Geschichte der Ostsee und der Nordsee während der Postglazialzeit vergl. SCHULZ, *Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke der Skandinavischen Halbinsel und*

der benachbarten Schwedischen und Norwegischen Inseln, 1900.

34 (388). Vergl. Anm. 28.

35 (388). Vergl. SCHULZ a. a. O. 87—89.

36 (388). Früher (Entw. d. phan. Pflz. Mitteleuropas S. 132—134) nahm ich an, daß diese ungarischen Wanderer auch nach Deutschland gelangt sind und sich hier dauernd angesiedelt haben. Ich halte es jetzt jedoch für wahrscheinlicher, daß alle deutschen — also auch die schlesischen — Individuen von *Astragalus danicus* von russischen Einwanderern abstammen. Der Umstand, daß *A. danicus* in Ungarn nur eine unbedeutende Verbreitung besitzt, spricht m. E. durchaus für diese Annahme.

37 (388). Die Hülsen der Individuen der britischen Inseln sind nach BENTHAM und HOOKER, Handbook of the British Flora 5. Aufl. (1887) S. 118, und 6. Aufl. (1896) S. 117: „Completely divided by a longitudinal partition into 2 cells, usually with only 1 seed in each cell.“ Etwas ähnliches behauptet WOHLFARTH (KOCH's Synopsis der Deutschen u. Schweizer Flora 3. Aufl. 4. Lief. S. 632 (1891)) betreffs der Pflanzen seines Florengebietes: „Samen 1—2 in jedem Fach.“ Beide Angaben gehen wohl auf die vorhin (Anm. 3) erwähnten Angaben in DE CANDOLLE's Astragalogia und Prodromus zurück.

38 (388). Dafür, daß er damals im südlichsten England entweder nur wenig verbreitet oder sogar garnicht vorhanden war, spricht der Umstand, daß er in Nordfrankreich vollständig fehlt.

39 (388). Andere phanerogame Arten haben damals das Nordseebecken sicher überschritten.

40 (388). Vergl. Anm. 33.

41 (388). Vergl. SCHULZ, Entw. d. phan. Flora u. Pflzdecke Skandinaviens S. 87 u. f.

42 (389). Aus dem Weichselgebiete und dem Odergebiete verschwand er fast vollständig. Aus seiner unbedeutenden Verbreitung in diesen beiden Stromgebieten, vorzüglich im Weichselgebiete, darf nicht geschlossen werden, daß er auch früher nicht in ihnen verbreitet war und daß



er nicht durch sie hindurch in das westlichere Deutschland eingewandert ist. Denn *Jurinea cyanoides*, die in Mitteleuropa, in welchem sie ausschliesslich in den Gebieten der Elbe und des Rheines vorkommt, wie schon vorhin (Anm. 32) gesagt wurde, nur aus Rußland eingewandert sein kann, fehlt gegenwärtig den Gebieten der Weichsel und Oder vollständig.

43 (389). Gegenwärtig wächst er nicht westlich von der Westgrenze des Saalebezirkes sowie nicht nördlich des Maines — an diesem wächst er bei Schweinfurt — und der Nahe.

44 (389). Auf den dänischen Inseln oder in Schweden hatte sich *Astragalus danicus* während der ersten kühlen Periode an das Leben am Meeresstrande angepaßt. In dieser Anpassung breitete er sich später in diesen Gebieten, vorzüglich auf den dänischen Inseln, aus.

45 (389). In Deutschland ist *Astragalus danicus* im Saalebezirke am weitesten verbreitet.

46 (389). Solche während der zweiten heißen Periode entstandene Arealstücke sind z. B. das Areal östlich von Berlin (Schmockwitz, Erkner, Rüdersdorf, Hangelsberg, Müncheberg, Fürstenwalde), das der Umgebung von Breslau und das Westpreußens.

47 (389). Jetzt wächst er — nach SAINT-LAGER, Catalogue des plantes vasculaires de la flore du Bassin du Rhône (1883) S. 160, und ROUY, Flore de France 5. Bd. (1899) S. 176 — in den französischen Départements Alpes-Maritimes, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Isère und Savoie (Pelouses des hautes montagnes jusqu'à 2400 mètres d'altitude), sowie — nach ARCANGELI a. a. O. — in der alpinen Region des an das Département Savoie angrenzenden italienischen Teiles des Mont-Cenis-Gebietes. Die Pflanze der französischen Alpen besitzt nach ROUY vielsamige Hülsen.

Die übrigen Angaben des Vorkommens von *Astragalus danicus* im Alpengebiete — vergl. v. HAUSMANN, Flora v. Tirol 1. Heft (1851) S. 224 (Seiseralpe), und MALY, Flora von Steiermark (1868) S. 253 (Bachergebirge) — scheinen

ebenso wie die Angabe des Vorkommens dieser Art in Montenegro — vergl. ASCHERSON u. KANITZ, *Catalogus cormophytorum et anthophytorum Serbiae, Bosniae, Hercegovinae, Montis Scodri, Albaniae hucusque cognitorum* (1877) S. 103 -- nicht bestätigt worden zu sein.

48 (389). Er wurde in Irland nur auf den Araninseln beobachtet.

49 (389). Zusatz zu Anm. 25: Ich habe in der vorliegenden Abhandlung den in jenen Schriften als „kältesten Abschnitt der letzten kalten Periode“ bezeichneten Zeitabschnitt als „letzte große Vergletscherungsperiode“, den dort als „kältesten Abschnitt der vorletzten kalten Periode“ bezeichneten Zeitabschnitt als „vorletzte große Vergletscherungsperiode“ bezeichnet.

---

## Index Thalianus.

Verzeichnis der in J. THAL'S *Sylva Hercynia* (1588)  
erwähnten Pflanzen.

Von

Erwin Schulze.

---

JOHANNES THAL ist als Sohn eines lutherischen Geistlichen in Erfurt, wahrscheinlich im J. 1542, geboren. In der Klosterschule zu Ilfeld vorgebildet studierte er in Jena Medizin und liefs sich zuerst in Stendal als Arzt nieder. Im J. 1572 ward er von den Stolberger Grafen nach Stolberg im Harze berufen, von wo er im J. 1581 als Stadtphysikus nach Nordhausen übersiedelte. Im J. 1583 reiste er nach Pesekendorf bei Oschersleben zu JOHANN ERNST VON ASSEBURG. Auf einer Wagenfahrt zu einem Kranken, NIKOLAUS VON BORTFELD, verunglückte er am 30. Juni bei dem Dorfe Schermke infolge Scheuens der Pferde, indem er einen komplizierten Bruch des rechten Unterschenkels erlitt, und starb an den Folgen der Verletzung am 18. Juli 1583 in Pesekendorf. THAL war unverheiratet. Über sein Leben und sein Werk hat THILO IRMISCH genauere Nachrichten gegeben.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> 1862 Irmisch: Über einige Botaniker des 16. Jahrhunderts, welche sich um die Erforschung der Flora Thüringens, des Harzes und der angrenzenden Gegenden verdient gemacht haben. Progr. fürstl. Gymn. Sondershausen. 4°. S. 3—58. (1. V. Cordus S. 10—34; 2. G. Aemylius S. 34—39; 3. J. Camerarius S. 39—43; 4. J. Thal S. 44—58.)

1875 Irmisch Th.: Einige Nachrichten über Johann Thal, den Verfasser der *Sylva Hercynia*. Jacobs' Zeitschr. d. Harzv. f. Geschichte u. Altertumskunde in Wernigerode, Jahrg. 8 S. 149—161.

In Stolberg schrieb THAL ein Verzeichnis der von ihm im Harze und dessen nächster Umgebung beobachteten Pflanzen. Dies Werk, die erste Harzflora, ist wenigstens zum Teile im J. 1577 geschrieben, da THAL S. 16 von der *Aquilegia sylvestris* sagt: „reperi hoc anno 1577. in prato quodam aprico non procul a Stolberga, aquilegiae stirpem unicam flore candido.“ THAL sandte das Manuskript an den Nürnberger Stadtarzt J. CAMERARIUS, der es, mit einigen Zusätzen von ihm, im J. 1588 bei JOHANN FEYERABEND in Frankfurt a. M. drucken ließ. Das Werk erschien im Verlage von SIGISMUND FEYERABEND, HEINRICH DACK und PETER FISCHER, zusammen mit zwei Werken von CAMERARIUS: dem „Hortus medicus et philosophicus“ und den „Icones accurate nunc primum delineatae praecipuarum stirpium, quarum descriptiones tam in Horto quam in Sylva Hercynia suis locis habentur“, unter dem Titel: „Sylva Hercynia, sive catalogus plantarum sponte nascentium in montibus, et locis vicinis Hercyniae, quae respicit Saxoniam, conscriptus singulari studio a Joanne Thalia medico northusano. Nunc primum in lucem edita. Francofurti ad Moenum. 1588.“ (4<sup>o</sup>. 134 S.)

THAL gehört nicht zu den Botanikern ersten Ranges, wie GESNER, CLUSIUS, V. CORDUS. Seine Pflanzenbeschreibungen sind kunstlos; zu einer genaueren Beschreibung der Blüten, die z. B. von TRAGUS schon vortrefflich beschrieben werden, macht er gar keinen Versuch. Die Behandlung der Pflanzenarten ist sehr ungleichmäßig: manche werden ausführlich beschrieben und die Art des Vorkommens sowie die Fundorte genau angegeben, von anderen wird nur der Name angeführt. Trotz ihrer mancherlei Mängel ist THAL's *Sylva Hercynia* ein sehr wertvolles Werk. Für die Geschichte der Phytognosie ist sie dadurch wichtig, daß in ihr zahlreiche Pflanzenarten zuerst beschrieben sind. Ihre hauptsächlichste Bedeutung aber beruht darauf, daß sie für die Erforschung der Vegetation des Harzgebirges eine feste Grundlage gebildet hat.

Bestimmungen THAL'scher Pflanzen und Versuche zu solchen finden sich in den folgenden Schriften:

1623. Bauhin C.: Pinax theatri botanici. Basileae. 4<sup>o</sup>.

1737. **Haller A.**: *Dissertatio de Pedicularibus*. Gottingae. 4<sup>o</sup>.
1738. **Haller A.**: *Ex itinere in sylvam hercyniam hac aestate suscepto observationes botanicae*. Gottingae. 4<sup>o</sup>. (1749 Halleri opusc. bot., 8<sup>o</sup>. p. 77—152.)
1740. **Haller A.**: *Iter helveticum anni 1739*. Gottingae. 4<sup>o</sup>. (1749 Halleri opusc. bot., 8<sup>o</sup>. p. 167—320.)
1745. **Haller A.**: *De Allii genere naturali libellus*. Gottingae. 4<sup>o</sup>. (1749 Halleri opusc. bot., 8<sup>o</sup>. p. 321—396.)
1762. **Zückert J. F.**: *Die Naturgeschichte des Ober-Hartzes*. Berlin. 8<sup>o</sup>. p. 280—293.
- 1762—3. **Linnaeus**: *Species plantarum*. Ed. 2. Holmiae. 8<sup>o</sup>.
- 1787—1792. **Ehrhart F.**: *Beiträge zur Naturkunde*. 7 Teile. Hannover. 8<sup>o</sup>.
- 1807—8. **Sprengel K.**: *Historia rei herbariae*. 2 partes Amstelodami. 8<sup>o</sup>.
1815. **Wallroth F. W.**: *Annus botanicus*. Halae. 8<sup>o</sup>.
1822. **Wallroth F. W.**: *Schedulae criticae de plantis florum halensis selectis*. Halae. 8<sup>o</sup>.
- 1825—1833. **Dierbach J. H.**: *Beiträge zu Deutschlands Flora, gesammelt aus den Werken der ältesten deutschen Pflanzenforscher*. 4 Teile. Heidelberg. 8<sup>o</sup>.
1831. **Wallroth F. W.**: *Flora cryptogamica Germaniae*. Norimbergae. 12<sup>o</sup>. v. 1 p. 27. [Struthiopteris.]
1836. **Hampe E.**: *Prodromus Florae Hercyniae*. Halle. 8<sup>o</sup>.
1840. **Wallroth**: *Scholion zu Hampes Prodromus Florae Hercyniae*. *Linnaea* v. 14 p. 1—158.
1842. **Wallroth F. W.**: *Beiträge zur Botanik*. 1. Heft. Leipzig. 8<sup>o</sup>.
- 1842—1854. **Meyer G. F. W.**: *Flora des Königreichs Hannover*. Göttingen. Folio.
1862. **Irmisch**: *Progr. Gymn. Sondershausen*.
1862. **Sporleder**: *Über merkwürdige Bäume des Harzes, mit besonderer Berücksichtigung der Grafschaft Wernigerode*. *Ber. Ntw. V. Harz*. Blankenburg für die J. 1861—1862 p. 16—24. [p. 17: *Abies* = Fichte, *Picea* = Weifstanne.]
1864. **Sporleder**: *Zur Flora des Harzes*. *Ber. Ntw. V. Harz*. Blankenburg für die J. 1863—1864 p. 32—48.

1868. **Sporleder** F. W.: Verzeichnis der in der Grafschaft Wernigerode wildwachsenden Phanerogamen etc. Wernigerode. 8<sup>o</sup>.

1888. **Schulz** A.: Die floristische Litteratur für Nordthüringen, den Harz etc. Halle. 8<sup>o</sup>. p. 35.

1889. **Petry** A.: Die Vegetationsverhältnisse des Kyffhäuser-Gebirges. Halle. 4<sup>o</sup>. p. 4.

1890. **Haussknecht**: Mitt. Geogr. G. Jena v. 8 p. 38. (A. Schulz, Mitt. V. Erdk. Halle 1891 p. 180.) [*Betula pumila* in Broccenberg = *B. nana* L.]

1893. **Leimbach**: Progr. Realschule Arnstadt p. 4—5.

1896. **Fitting**: Zeitschr. f. Ntw., v. 69 p. 293. [*Anthylloides circa salinas saxonicas* = *Salsola kali* L. ?]

1897. **Leimbach**: Deutsche Bot. Monatschr. v. 15 p. 91. [Thalsche Brockenpflanzen.]

1903. **Loeske** L.: Moosflora des Harzes. Leipzig. 8<sup>o</sup>. p. 3—4.

BAUHIN zitiert im Pinax die meisten THALSchen Pflanzen mit den Synonymen der anderen Botaniker. Die von THAL kenntlich beschriebenen Pflanzen hat BAUHIN meist richtig gedeutet; solche Pflanzen, zu deren Bestimmung beim Mangel einer ausreichenden Beschreibung die Kenntnis der Verbreitung der Pflanzen im Harze erforderlich ist, sind öfter falsch bestimmt: so hält BAUHIN THALS *Anemone flore candido* . . . Broccenbergi cacumini familiaris (*A. alpina* L.) für *A. silvestris*.

LINNÉ zitiert in den sp. pl. die meisten der Abbildungen THALScher Pflanzen, die CAMERARIUS in den 'Icones' gegeben hat; aus der *Sylva Hercynia* selbst aber nur den *Intybus aphyllokaulos* als Synonym des *Hieracium praemorsum*. LINNÉ hat aber offenbar z. B. die Beschreibungen des *Symphytum petracum maius et minus* (*Gypsophila fastigiata et repens*) in der *Sylva Hercynia* gelesen, da er sonst die von BAUHIN dafür aufgestellten Namen nicht wohl hätte richtig deuten können.

Unter den nachlinnéischen Botanikern, die sich mit der Bestimmung THALScher Pflanzen befaßt haben, hat WALBROTH die reichhaltigsten Beiträge geliefert.

IRMISCH hat an einer Gesamtübersicht der in der *Sylva Hercynia* angeführten Pflanzen gearbeitet<sup>1)</sup>; doch ist die Arbeit nicht veröffentlicht, vermutlich auch nicht vollendet worden.

---

<sup>1)</sup> Progr. Gymn. Sondersh. 1862 p. 57: 'Das Verzeichnis [Thals] ist in vieler Beziehung unvollständig zu nennen, aber trotzdem sehr reichhaltig, was erst dann recht klar sich herausstellen würde, wenn man einmal die sämtlichen von Thal aufgezählten Pflanzen nach der heutigen systematischen Botanik ermittelt und geordnet hätte, eine Arbeit, zu der ich unter dankbarer Benutzung dessen, was bereits von andern in dieser Beziehung geleistet worden ist, mancherlei Material gesammelt habe, das aber noch nicht so vollständig und so gesichtet ist, dafs es mir selbst genügt.'

---

## Plantarum Thalianarum enumeratio et determinatio.

(Numeri nominibus  
praepositi paginas Sylvae Hercyniae indicant.)

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 5 Adiantum pulcherrimum lugdunensi simile.                          | Asplenium adiantum L.          |
| 5 Adiantum candidum.  | Asplenium ruta L.              |
| 5 Adiantum ἀφύλλον.   | Polytrichum.                   |
| 5 Adiantum ἀκρόσχιστον seu furcatum.                                | Asplenium septentrionale Hoff. |
| 5 Argentilla maior seu Ulmaria.                                     | Ulmaria palustris Mönch.       |
| 6 Androsaemon.  | Hypericum ?montanum L.         |
| 6 Ascyron.  | Hypericum ?hirsutum L.         |
| 6 Atractylis sylvestris seu Cnici sylvestris species:<br>procerior. | Carlina vulgaris L.            |
| pumila.   | Carlina acaula L.              |
| 6 Absinthium.   | Artemisia absinthium L.        |
| 6 Artemisia vulgaris.   | Artemisia vulgaris L.          |
| 6 Artemisia tenuifolia.   | Artemisia campestris L.        |
| 6 Artemisia πολύκλωνος Dodonaei seu Flos jacobaeus.                 | Senecio jacobaeus L.           |
| 6 Acer maior.   | Acer pseudoplatanus L.         |
| 6 Acer tenuifolia.  | Acer platanoides L.            |
| 6 Althaea vulgaris.   | Althaea officinalis L.         |
| 6 Alcaea tenuifolia Cordi.  | Malva moschata L.              |
| 6 Arundo vallatoria.  | Arundo phragmites L.           |
| 6 Angelica sylvestris.  | Angelica silvestris L.         |
| 6 Angelica erratica.  | Aegopodium podagrarium L.      |
| 6 Aizoon seu Sempervivum maius.                                     | Sempervivum tectorum L.        |



7 Aizoon medium.	}	Sedum rupestre L.
7 Aizoi minoris species, quam Hünerbeer vocant.		
7 Aizoon minus seu Vermicularis insipida.		Sedum ?boloniense Lois.
Alterum quod fervidi est gustus.		Sedum acre L.
7 Aizoon serratum Cordi seu Crassula serrata.		
7 Anblatum Cordi seu Dentaria maior.		Lathraea squamaria L.
Eius alia species minor ac tenerior, candida tota.		Monotropa hypopitys L.
7 Aconitum caeruleum seu Napellus.		Aconitum variegatum L.
7 Aconitum lycoctonon luteum.		Aconitum lycoctonum L.
7 Aconitum tertium Matthioli.		Trollius europaeus L.
7 Alectorolophus Dodonaei prima seu Fistularia.		Pedicularis silvatica L.
7 Astragalus sylvaticus.		Lathyrus montanus Bernh.
7 Astragalus arvensis seu Chamaebalanus.		Lathyrus tuberosus L.
8 Atriplex fimetaria:		
maior.		Blitum ?album.
minor.		Blitum ?murale.
grandior.		Blitum hybridum.
8 Apium petraeum seu saxatile.		? Seseli annuum L.
8 Apium sylvaticum.		Chaerophyllum aureum L.
9 Apium cicutarium.		Aethusa cynapium L.
9 Anchusa sylvestris.		Echium vulgare L.
9 Anchusa arvensis alba.		Lithospermum arvense L.
9 Antirrhinon Tragi.		Reseda luteola L.
9 Antirrhinon rubrum arvense.		Antirrhinum orontium L.
9 Antirrhinon minimum.		Linaria minor Desf.
9 Allium sylvestre vulgare seu caninum.		Allium ?vineale L.
9 Allium sylvestre minimum.		Gagea pratensis Schultes.

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 9  | <i>Allium ursinum</i> .                               | <i>Allium ursinum</i> L.               |
| 10 | <i>Aparine aspera</i> .                               | <i>Galium aparine</i> L.               |
| 10 | <i>Aparine laevis</i> .                               |  |
| 10 | <i>Aparine laevis palustris</i> .                     | <i>Galium ?palustre</i> L.             |
| 10 | <i>Arthetica Saxonum</i> .                            | <i>Anthyllis vulneraria</i> L.         |
| 10 | <i>Aster atticus caeruleus</i> .                      | <i>Aster amellus</i> L.                |
| 10 | <i>Alsine maxima</i> .                                | <i>Melandryum album</i> Gareke.        |
| 10 | <i>Alsine media</i> .                                 | <i>Malachium aquaticum</i> Fries.      |
| 11 | <i>Alsine minor</i> .                                 | ? <i>Holcsteum umbellatum</i> L.       |
| 11 | <i>Alsine minor πολύκνημος</i> .                      | <i>Sagina nodosa</i> Fenzl.            |
| 11 | <i>Alsines minoris aliae tres species communiore.</i> | <i>Stellaria media</i> Cyrillo.        |
| 11 | <i>Alsines minoris aliae species.</i>                 |  |
| 11 | <i>Alsines minimae aliquot aliae species.</i>         | <i>Arenaria serpillifolia</i> L.       |
| 11 | <i>Alsine minor, passim vulgaris, alia.</i>           | ? <i>Arenaria trinervia</i> L.         |
| 11 | <i>Alsines minoris adhuc alia species.</i>            | <i>Alsine verna</i> Bartl.             |
| 12 | <i>Alsine hispida</i> .                               | <i>Cerastium</i> .                     |
| 12 | <i>Alliaria</i> .                                     | <i>Alliaria officinalis</i> Andrz.     |
| 12 | <i>Arum</i> .   | } <i>Arum maculatum</i> L.             |
| 12 | <i>Arum aliud</i> .                                   |  |
| 12 | <i>Arum rursus aliud</i> .                            |  |
| 12 | <i>Arisarum</i> .                                     |  |
| 12 | <i>Amellus</i> .                                      | <i>Caltha palustris</i> L.             |
| 13 | <i>Arctium</i> .                                      | <i>Arctium</i> .                       |
| 13 | <i>Alisma βοτρυνῶδες seu racemosum</i> .              | <i>Epipactis latifolia</i> All.        |
| 13 | <i>Alismatis aliud genus, Alisma κυμβαλιάνθεμον</i> . | <i>Cephalanthera pallens</i> Rich.     |
| 13 | <i>Alismatis huius generis alia rursus species:</i>   |  |
|    | maior. }  | } <i>Cephalanthera ensifolia</i> Rich. |
|    | minor. }  |  |
|    | <i>tenuifolia species rubro flore.</i>                | <i>Cephalanthera rubra</i> Rich.       |
| 13 | <i>Alisma ὀλίανθεμον aut κοιλάνθεμον</i> .            | <i>Cypripedium calceolus</i> L.        |

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 14 <i>Alisma alpinum.</i>                                 | <i>Arnica montana</i> L.             |
| 14 <i>Anagallis aquatica.</i>                             | } <i>Veronica beccabunga</i> L.      |
| 14 <i>Anagallis aquatica folio maximo.</i>                |                                      |
| 14 <i>Anagallis terrestris:</i><br>mas.<br>faemina.       |                                      |
| 14 <i>Anagallis lutea foliis numulariae.</i>              | <i>Lysimachia nemorum</i> L.         |
| 14 <i>Alchemilla.</i>                                     | <i>Alchemilla vulgaris</i> L.        |
| 14 <i>Asaron.</i>   | <i>Asarum europaeum</i> L.           |
| 14 <i>Arachi primum genus Dodonaeo.</i>                   | <i>Vicia sepium</i> L.               |
| 14 <i>Arachi species altera Dodonaeo.</i>                 | <i>Vicia hirsuta</i> Koch.           |
| 14 <i>Avena sylvestris seu nigra.</i>                     | <i>Avena fatua</i> L.                |
| 14 <i>Avena sterilis.</i>                                 | <i>Bromus sterilis</i> L.            |
| 14 <i>Abies.</i>  | <i>Picea excelsa</i> Link.           |
| 14 <i>Alnus.</i>  | <i>Alnus glutinosa</i> Gärtn.        |
| 15 <i>Alnus nigra.</i>                                    | <i>Frangula vulgaris</i> Rehb.       |
| 15 <i>Alnus nigra pumila in Broccenbergi vertice.</i>     | ? <i>Betula nana</i> L.              |
| 15 <i>Achillea.</i>                                       | <i>Achillea nobilis</i> L.           |
| 15 <i>Aquifolium.</i>                                     | <i>Ilex acuifolia</i> L.             |
| 15 <i>Άλσιάνθημον.</i>                                    | <i>Trientalis europaea</i> L.        |
| 15 <i>Anemone flore candido.</i>                          | <i>Anemone alpina</i> L.             |
| 15 <i>Anemones species illa, quam Pulsatillam vocant.</i> | <i>Anemone pulsatilla</i> L.         |
| 16 <i>Aquilegia sylvestris.</i>                           | <i>Aquilegia vulgaris</i> L.         |
| 16 <i>Anthylloides.</i>                                   | <i>Spergula arvensis</i> L.          |
| 16 <i>Brassica salinas saxonicas.</i>                     | <i>Spergularia marginata</i> Kittel. |
| 16 <i>Brassica sylvestris maior latifolia.</i>            | <i>Erysimum orientale</i> R. Br.     |
| 16 <i>Brassica sylvestris longifolia.</i>                 | } <i>Turritis glabra</i> L.          |
| 17 <i>Brassica sylvestris procera.</i>                    |                                      |
| 17 <i>Brassica sylvestris folio betae.</i>                |                                      |

- |  |  |
|--|--|
| 18 <i>Brassica sylvestris</i> foliis membranaceis.               | ? <i>Arabis petraea</i> Lam.           |
| 18 <i>Brassica sylvestris</i> media.                             | <i>Arabis hirsuta</i> Scop.            |
| 18 <i>Brassica sylvestris</i> minor.                             | <i>Arabis patula</i> Wallr.            |
| 18 <i>Branca ursina</i> nostras seu <i>Sphondylium</i> .         | <i>Heracleum sphondylium</i> L.        |
| 18 <i>Beta aquatica</i> .  |  |
| 19 <i>Betonica</i> .   | <i>Stachys betonica</i> Bth.           |
| 19 <i>Bistorta</i> maior. }                                      | <i>Polygonum bistortum</i> L.          |
| 19 <i>Bistorta</i> minor. }                                      |  |
| 19 <i>Buglossa sylvestris</i> nigra.                             | <i>Nonnea pulla</i> Cd.                |
| 19 <i>Buglossae sylvestris</i> species, caulibus procumbentibus. | <i>Asperugo procumbens</i> L.          |
| 20 <i>Bryonia alba</i> .   | <i>Bryonia alba</i> L.                 |
| 20 <i>Betula arbor</i> .   | <i>Betula alba</i> L.                  |
| 20 <i>Betula pumila</i> , in Broecenbergo.                       | <i>Betula pubescens</i> Ehrh.          |
| 20 <i>Blitum sylvestre</i> :                                     |  |
| maius.   | <i>Amarantus retroflexus</i> L.        |
| minus.   | <i>Albersia blitum</i> Kunth.          |
| 20 <i>Bursa pastoris</i> , foliis maioribus.                     | <i>Capsella bursa</i> L.               |
| 20 <i>Bursa pastoris</i> minor:                                  |  |
| foliis incis.  |  |
| foliis integris.   |  |
| 20 <i>Bromus herba</i> .   | <i>Bromus</i> ? <i>arvensis</i> L.     |
| 20 <i>Boleti cervini orbiculati</i> .                            | ? <i>Peziza</i> .                      |
| 20 <i>Conyza aquatica</i> .                                      | <i>Pulicaria dysenterica</i> Gärtn.    |
| 20 <i>Conyza maior montana</i> .                                 | <i>Inula salicina</i> L.               |
| 21 <i>Conyza maior altera</i> .                                  | <i>Inula hirta</i> L.                  |
| 21 <i>Conyza minima</i> .  | <i>Pulicaria vulgaris</i> Gärtn.       |
| 21 <i>Conyza helenitis</i> Cordi.                                | <i>Inula conyza</i> Cd.                |
| 21 <i>Conyzae</i> genus quoddam tenuifolium.                     | <i>Erigeron</i> ? <i>canadensis</i> L. |
| 21 <i>Conyza aquatica maxima serratifolia</i> .                  | <i>Senecio paludosus</i> L.            |
| 21 <i>Chondrillaceorum</i> generis plantae.                      | <i>Sonchaceae</i> .                    |

- 22 Chondrilla *τραγοπωγων-  
άνθεμος*  
maior.  
minor.  
rursus alia species.
- 22 Chondrillae alia species.
- 22 Chondrilla altera Matthioli:  
maior. }  
minor. }                   ? Leontodon auctumnalis L.
- 22 Chondrillae species radice  
candidula.
- 23 Chondrilla altera Do-  
donaei:  
maior. }  
media. }                   Taraxacum officinale Weber.  
minor. }
- 23 Chondrillarum generis spe-  
cies quaedam maior.
- 23 Huius reperitur et alia  
species.
- 24 Huius generis et minor  
reperire datur species.                   ? Leontodon auctumnalis L.
- 24 Chondrillae alia species.
- 24 Chondrillae species caule  
cubitali.
- 24 Chondrillae cuiusdam mi-  
noris species.
- 24 Chondrilla parvae species.                   Leontodon hastilis L.
- 25 Chondrillae species radice  
vel singulari...
- 25 Chondrillae ulterius alia  
species.
- 25 Colchicum.                   Colchicum auctumnale L.
- 25 Christophoriana.                   Actaea spicata L.
- 25 Caryophyllaea sylvestris:  
25 prima.                   Dianthus carthusianorum L.  
25 secunda.                   Dianthus deltoides L.  
25 tertia.                   Dianthus armerius L.

26 quarta.	}	Tunica prolifera Scop.
26 alia species iam dictae simillima.		
26 Centaurium minus.		Erythraea centaurium Pers.
26 Centauroides aut Centaurium maius sylvestre germ.		Serratula tinctoria L.
27 Consolida sarracenicæ.		Senecio fuchsii Gm.
27 Huius reperitur alia species...	}	Senecio nemorensis L.
27 Huius adhaec generis species alia.		
28 Chamaedrys altera Matthioli.		Teucrium botrys L.
28 Consolida maior.	}	Symphytum officinale L.
28 Consolida maior amplexicaulis, flore purpureo.		
28 Consolida media:		
maior		
foliis magis orbicularibus.	}	Ajuga genevensis L.
foliis longioribus, in ambitu frequenter incis.		
minor.		Ajuga reptans L.
28 Consolida regalis.		Delphinium consolida L.
28 Cardiaea.		Leonurus cardiacus L.
28 Camelina Dodonæi seu Myagron.		Camelina sativa Crantz.
28 Carvi.		Carum carvi L.
28 Caryophyllata, seu Benedicta herba, flore aureo.		Geum urbanum L.
28 Caryophyllata maior seu purpurea.		Geum rivale L.
28 Cassutha.		Cuscuta europæa L.
28 Cruciatæ herniaria.		Galium cruciatum Scop.
28 Cruciatæ gentianella.		Gentiana cruciata L.
29 Cyanus arvensis caeruleus.		Centaurea cyanus L.
29 Cyani sylvestris seu Jaceae nigrae variae species.		Centaureae.

- |    |  |   |
|----|--|---|
| 29 | <i>Cyanus sylvestris montanus integrifolius.</i> | <i>Centaurea pseudophrygia</i> C. A. Meyer. |
| 29 | <i>Cyanus sylvestris maior arvensis.</i>         | <i>Centaurea scabiosa</i> L.                |
| 30 | <i>Cyanus sylvestris angustifolius:</i>          |   |
|    | <i>maior.</i>                                    | } <i>Centaurea jacea</i> L.                 |
|    | <i>minor.</i>                                    |   |
|    | <i>alia species.</i>                             |   |
| 30 | <i>Cyanus sylvestris tenuifolius minimus.</i>    | <i>Centaurea paniculata</i> Jacq.           |
| 31 | <i>Clinopodium:</i>                              |   |
|    | <i>maius.</i>                                    | } <i>Calamintha acinos</i> Clairv.          |
|    | <i>minus.</i>                                    |   |
| 31 | <i>Clematis daphnoides seu Vinca pervinca.</i>   | <i>Vinca minor</i> L.                       |
| 31 | <i>Clematis tertia Matthioli.</i>                | <i>Clematis vitalba</i> L.                  |
| 31 | <i>Cynoglossum vulgare.</i>                      | <i>Cynoglossum officinale</i> L.            |
| 31 | <i>Cynoglossum sylvaticum harenycium.</i>        | <i>Cynoglossum montanum</i> Lam.            |
| 32 | <i>Cervicaria maxima.</i>                        | <i>Campanula trachelium</i> L.              |
| 32 | <i>Cervicaria media.</i>                         | <i>Campanula bononiensis</i> L.             |
| 32 | <i>Cervicaria maior tenuifolia.</i>              | <i>Campanula cervicaria</i> L.              |
| 32 | <i>Cervicaria minor Dodonaei.</i>                | <i>Campanula glomerata</i> L.               |
| 33 | <i>Chelidonium maius.</i>                        | <i>Chelidonium maius</i> L.                 |
| 33 | <i>Chelidonium minus.</i>                        | <i>Ranunculus ficarius</i> L.               |
| 33 | <i>Chelidonia capnitis.</i>                      | <i>Corydalis.</i>                           |
| 33 | <i>Chamaespilus Cordi.</i>                       | <i>Cotoneaster vulgaris</i> Lindl.          |
| 33 | <i>Crassula maior.</i>                           | <i>Sedum maximum</i> Suter.                 |
| 33 | <i>Chamaenerion Gesneri.</i>                     | <i>Epilobium angustifolium</i> L.           |
| 33 | <i>Chamaemelon.</i>                              | <i>Matricaria chamomilla</i> L.             |
| 33 | <i>Chamaemelum album seu foetidum.</i>           | <i>Anthemis cotula</i> L.                   |
| 33 | <i>Cornus foemina.</i>                           | <i>Cornus sanguinea</i> L.                  |
| 33 | <i>Corylus sylvestris.</i>                       | <i>Corylus avellana</i> L.                  |
| 33 | <i>Cicuta vera.</i>                              | <i>Conium maculatum</i> L.                  |
| 33 | <i>Cicuta aquatica.</i>                          | <i>Oenanthe phellandrium</i> Lam.           |
| 33 | <i>Cicutaria.</i>                                | <i>Anthriscus silvestris</i> Hoffm.         |

- |    |   |                             |
|----|---|-----------------------------|
| 33 | Crista galli seu Alectorolophos lutea.  | Rbinanthus maior Ehrh.      |
| 33 | Calaminthe secunda.   | Menta arvensis L.           |
| 34 | Calamintha tertia seu Nepeta.   | Nepeta cataria L.           |
| 34 | Cicer sylvestre maius.  | Astragalus cicer L.         |
|    | Altera sp. mediam magnitudinem obtinens.  | ? Oxytropis pilosa Cd.      |
|    | Altera sp. longe minor.   | ? Astragalus hypoglottis L. |
| 34 | Carduus avenarius.  | Cnicus arvensis Hoffm.      |
| 34 | Carduus alius admodum procerus.   | Onopordum acanthium L.      |
| 34 | Eiusdem Cardui species alia.  |                             |
| 34 | Carduus sylvestris Dodonaei.  | Cnicus lanceolatus W.       |
| 35 | Cynorrhodon seu Rosa sylvestris.  | Rosa.                       |
| 35 | Cynorrhodos alia.   | Rosa.                       |
| 35 | Cynorrhodos seu Rosa canina, spongiolas proferens.                                | Rosa.                       |
| 35 | Cynorrhodi species in Broccenbergio nascens.                                      | Rosa pimpinellifolia Cd.    |
| 35 | Chamelaea germanica.  | Daphne mezereum L.          |
| 35 | Coralloides Cordi.  | Dentaria bulbifera L.       |
| 35 | Daucoides Cordi maius.  | ? Chaerophyllum temulum L.  |
| 35 | Daucoides Cordi minus.  | Torilis anthriscus Gm.      |
| 35 | Daucus tertia Dodonaeo.   | } Daucus carota L.          |
| 36 | Daucus tertia tenuifolia.   |                             |
| 36 | Daucus <i>λασιόκανλος</i> .   |                             |
| 37 | Daucus <i>ἐχινόκαρπος</i> aut <i>ξανθιόκαρπος</i> maior.                          | Caucalis daucoides L.       |
| 38 | Daucus <i>ἀκανθόκαρπος</i> seu <i>ἐχινόκαρπος</i> sive <i>ξανθιόκαρπος</i> minor. | Orlaya grandiflora Hoffm.   |
| 38 | Daucus selinoides.  | Chaerophyllum aureum L.     |
| 38 | Dryopteris Tragi.   | Lastrea phegopteris Bory.   |
| 35 | Digitalis lutea.  | Digitalis ochroleuca Jacq.  |
| 38 | Dipsacus sylvestris.  | Dipsacus sylvestris Huds.   |



38 Dipsacus minor.	Dipsacus pilosus L.
38 Dactylobotanon:	
39 caeruleum	
maius.	Veronica triphylla L.
minus.	Veronica verna L.
39 niveo flore.	Saxifraga tridactylites L.
39 Ericoides luteum.	Euphrasia lutea L.
40 Ericoides rubrum.	Euphrasia odontites L.
40 Eupatorium Dioscoridis.	Agrimonia eupatoria L.
40 Erysimon nostrate.	Sisymbrium officinale Scop.
40 Echium palustre Cordi.	Myosotis palustris Roth.
40 Eiusdem alia species.	Myosotis.
40 Erigeron seu Senetio vul- garis.	Senecio vulgaris L.
40 Erigeron foetidum seu maius.	Senecio viscosus L.
40 Erigeron tertium Dodonaei.	Crepis foetida L.
40 Euphragia.	Euphrasia officinalis L.
40 Erica vulgaris.	Calluna vulgaris Salisb.
41 Erica baccifera Matthioli.	Empetrum nigrum L.
42 Evonymus Theophrasti.	Evonymus europaea L.
42 Elatine vulgaris herba- riorum.	Veronica hederifolia L.
Matthioli Elatine.	Linaria elatine Mill.
Altera eius species.	Linaria spuria Mill.
42 Epimedium Dódonaei.	? Caltha palustris L.
42 Filipendula.	Ulmaria filipendula J. Hill.
42 Filix mas:	
43 prima.	Nephrodium filix mas Richard.
43 secunda.	Athyrium filix femina Roth.
43 tertia, quam filicem spinosam seu acu- leatam cognomino.	Aspidium lobatum Swartz.
43 Filix foemina:	
prima.	Pteris aquilina L.
altera tenuifolia cubitali longitudine.	? Nephrodium spinulosum Strempel.
minori statura.	Lastrea dryopteris Bory.

- |  |  |
|--|--|
| 43 Fagus.  | Fagus silvatica L.                               |
| 43 Fraxinus.   |  |
| 43 Fraxinus fago similis.  | Fraxinus excelsior L.                            |
| 43 Fraxinus dura seu λιθό-<br>στεος.                               |  |
| 43 Fumus terrae.   | Fumaria officinalis L.                           |
| 43 Fragaria maior.   | Fragaria vesca L.                                |
| 43 Fragaria minor seu nigra.                                       | Fragaria collina Ehrh.                           |
| 44 Geranium σκανδικόφυλλον.  | Erodium cicutarium Hérit.                        |
| 44 Geranium βατραχοειδές<br>Dodonaei.                              | Geranium silvaticum et pra-<br>tense L.          |
| 44 Geranium secundum:  |  |
| maius.   | Geranium molle L.                                |
| minus.   | Geranium pusillum L.                             |
| 44 Geranium tertium seu ro-<br>bertianum.                          | Geranium robertianum L.                          |
| 44 Geranium αίματῶδες.   | Geranium sanguineum L.                           |
| 44 Geranium saxatile, ὑγρο-<br>σκόπελον.                           | Geranium lucidum L.                              |
| 45 Graminum genera et<br>species.                                  | Poaceae, Cyperaceae, Junca-<br>ceae, Alsinaceae. |
| 45 Avena sterilis.   | Bromus sterilis L.                               |
| 45 Altera festucae species<br>Dodonaei. (46 Festuca<br>graminea.)  | Bromus ?mollis L.                                |
| 46 Festuca tertia seu graminea<br>nemoralis:                       |  |
| maior.   |  |
| minor.   |  |
| 46 Huius generis species<br>media. (47 Festuca seca-<br>lina).     | Avena elatior L.                                 |
| 47 Mater Secalis.  | Claviceps purpurea Tul.                          |
| 47 Festucaginis species<br>quarta, Festuca nemoralis<br>latifolia. | Holcus lanatus L.                                |
| 48 Festuca quinta, Festuca<br>tenuifolia.                          |  |
| 48 Sexta.  |  |

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 48 Gramen commune apud<br>Tragum.                                    | Poa pratensis L.            |
| 48 Gramen apud Dodonaem<br>to. 2 p. 370 depictum.                    |                             |
| 48 Gramen caule geniculato.  | Brachypodium pinnatum P. B. |
| 49 Gramen vulgo notum.   | Dactylis glomerata L.       |
| 49 Gramen λευκάνθημον Do-<br>donaei.                                 | ? Cerastium arvense L.      |
| 49 Gramen floridum Matthioli:<br>maius.                              | Stellaria holostea L.       |
| minus.   | Stellaria graminea L.       |
| 49 Gramen τυφοειδές:   |                             |
| 49 asperum   |                             |
| 49 maius. }  | Phleum pratense L.          |
| 50 minus. }  |                             |
| 50 molle   |                             |
| maius. }   | Alopecurus pratensis L.     |
| minus. }   |                             |
| 50 Graminis primi Dioscoridis<br>species maior                       | Triticum repens L.          |
| 50 Graminis primi Dioscoridis<br>species minima.                     | Agrostis canina L.          |
| 51 Gramen aculeatum Plinii<br>primum seu Gramen<br>Mannae Matthioli. | Panicum sanguinale L.       |
| 51 Graminis loliacei tertium<br>genus apud Tragum:                   |                             |
| maius.   | Triticum caninum L.         |
| minus.   | Hordeum murinum L.          |
| 51 Graminis loliacei quartum<br>genus apud eundem.                   | Lolium.                     |
| 51 Graminis loliacei quintum<br>genus Tragi, Bromus herba.           | Bromus ?arvensis L.         |
| 51 Graminis loliacei apud<br>Tragum octavum genus.                   | Aira caespitosa L.          |
| 51 Huius alia species.   |                             |
| 51 Tertia species.   |                             |
| 52 Huic porro minori<br>speciei alia consimilis.                     | Andropogon ischaemon L.     |

- 52 Adhaec alia perpusilla species. Sesleria caerulea Scop.
- 52 Graminis arundinei alia species. Glyceria aquatica Wahlbg.
- 52 Graminis loliacei apud Tragum decimum genus. Briza media L.
- 52 Graminis species parva. Luzula campestris Cd.
- 53 Gramen ἐπιγονατόκωνλον. Juncus bufonius L.
- 53 Alia graminum genera. Cyperaceae, Juncaceae.
- 53 Huius generis prior species. Carex.
- 53 Gramen junceum lanigerum. Eriophorum.
- 53 Gramen junceum πολύκαρπον:  
54 species maior. Juncus lamprocarpus Ehrh.  
54 species minor. Juncus supinus Mönch.
- 54 Gramen junceum πολυστάχυον. Carex.
- 54 Gramen junceum triquetrum. Carex vulpina L.
- 54 Glycyrrhiza sylvestris. Lathyrus niger Bernh.
- 54 Grossularia. Ribes grossularia L.
- 54 Gallion:  
album. Galium mollugo L.  
luteum. Galium verum L.
- 55 Genistella seu Genista spinosa. Genista germanica L.
- 55 Genistae minoris species. Genista pilosa L.
- 55 Genista humilis Dodonaei. Genista tinctoria L.
- 55 Gnaphalium vulgare maius. Gnaphalium silvaticum L.
- 55 Gnaphalium vulgare minus. Filago germanica L.
- 55 Galea sylvestris Dodonaei. Vicia cracca L.
- 55 Galeopsis Matthioli seu Urtica vulgaris mortua:  
flore verticillato, candido. Lamium album L.  
flore rubro. Lamium maculatum L.
- 55 Galeopseos et alia species. Lamium purpureum L.
- 55 Galeopsis reptilis. Lamium galcabdolon Crantz.

- |   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
| 56 Hypericon.   | } | Hypericum perforatum L.      |
| 56 Eiusdem species minor.                             |   |                              |
| 56 Hepatica aurea.                                    |   | Anemone hepatica L.          |
| 56 Hepatica palustris.                                |   | Ranunculus aquatilis L.      |
| 56 Hippuris maior.                                    |   | Equisetum silvaticum L.      |
| 56 Hippuris minor seu Equisetum.                      |   | Equisetum ?arvense L.        |
| 56 Hyoseyamus vulgaris.                               |   | Hyoseyamus niger L.          |
| 56 Herniaria.   |   | Herniaria glabra L.          |
| Huius species viticulos plurimos dispergens.          |   |                              |
| Tertia, fruticosa.                                    |   |                              |
| 56 Helxine sylvestris seu fluvialis:                  |   |                              |
| 56 maior.   |   | Circaea intermedia Ehrh.     |
| 57 minor.   |   | Circaea alpina L.            |
| 57 Herba Paris.                                       |   | Paris quadrifolius L.        |
| 57 Hedera terrestris.                                 |   | Nepeta hederacea.            |
| 57 Hederae species secunda, aut corymbifera.          | } | Hedera helix L.              |
| 57 Hederae species tertia, Helix vocata.              |   |                              |
| 57 Helianthemum Cordi.                                |   | Helianthemum vulgare Gärtn.  |
| 57 Hippolapathum sylvestre, Hydrolapathum.            |   | Rumex aquaticus L.           |
| 57 Hieracium maius sive Sonchites.                    |   | Sonchus arvensis L.          |
| 57 Hieracii minoris species, Broccenbergo peculiaris. |   | Hieracium alpinum L.         |
| 58 Horminum sylvestre maius.                          |   | Salvia pratensis L.          |
| 58 Horminum tenuifolium.                              |   | Dracocephalum ruyschianum L. |
| 59 Ξόκavλον:  |   |                              |
| Species prior, Ξόκavλον rubrum.                       |   | Viscaria vulgaris Röhl.      |
| Altera.   |   | Coronaria flos cuculi A. Br. |
| Tertia, Ξόκavλον album.                               |   | Silene nutans L.             |
| 60 Iberis, seu Cardamantice Nasturtii:                |   |                              |

- floribus candidulis aut  
 subrubentibus. Cardamine pratensis L.  
 floribus luteis. Nasturtium silvestre R. Br.
- 60 Juncus levis aquaticus Scirpus lacustris L.  
 maximus. Juncus effusus L.
- 60 Juncus levis vulgaris.
- 60 Juncus *λυχνάνθεμος*:  
 Maior. Scirpus palustris L.  
 Media species, Juncus  
*λυχνάνθεμος* tenuis  
 maior. Scirpus caespitosus L.  
 Tertia, Lychnanthemus Scirpus ?trichophorus Asehs.  
 tenuis. (Eriophorum alpinum L.)
- 61 Iris tenuifolia. Iris sibirica L.
- 61 Intyaceorum seu Cicho-  
 reaceorum genera.
- 61 Intybus sylvestris seu  
 Cichorium sylvestre:  
 61 flore caeruleo. Cichorium intybus L.
- 62 Species, cui flores  
 sunt lutei:  
 foliis integris  
 prima. Picris hieracioides L.  
 secunda.  
 tertia.  
 quarta.  
 foliis divis.
- 62 Intybus *πλατύφυλλος* bar-  
 cynica. Mulgedium alpinum Cass.
- 63 1. Intybi quaedam species.
- 63 2. Eiusdem minor species.
- 64 3. Eiusdem quasi generis  
 alia.
- 64 4. Porro alia.
- 64 5. Intubi insuper alia  
 species maior.
- 65 6. Cognata huic rursus  
 alia.

- 65 7. Jamdictae media species.
- 65 8. Minor:  
 65 Prima. Hieracium boreale Fr.  
 66 Altera.
- 66 9. Intybus ἀφυλλόκαυλος. Crepis praemorsa Tausch.
- 66 10. Intybus ἀφυλλόκαυλος minor.
- 67 11. Intybus nigrifolius, lanuginosus. Crepis tectorum L.
- 67 12. Intybi species alia.
- 67 13. Intybus uliginibus familiaris. Crepis paludosa Mönch.
- 68 Κρανόφιλον. Silene otites Smith.
- 69 Leucoii lutei sylvestris species. Erysimum hieraciifolium L.
- 69 Leucoium bulbosum Theophrasti. Leucoium vernalium L.
- 69 Leucoium montanum. Biscutella laevigata L.
- 69 Liliago Cordi:  
 70 maior. Anthericum liliago L.  
 70 minor. Anthericum ramosum L.
- 70 Lysimachium purpureum primum Dodonaei. Epilobium hirsutum L.
- 70 Lysimachii maioris purpurei secunda species. Epilobium ?montanum L.
- 70 Lysimachii huius medium genus. Epilobium.
- 70 Lysimachii huius generis species quaedam. Epilobium palustre L.
- 71 Lysimachii purpurei nomine vulgo existimata planta. Lythrum salicarium L.
- 71 Lysimachium luteum. Lysimachia vulgaris L.
- 71 Libanotis Theophrasti altera apud Dodonaeum. Laserpitium latifolium L.
- 71 Libanotis alba minor seu amara. Libanotis montana All.
- 71 Libanotis nigra. Peucedanum cervarium Cuss.

- 71 Libanotis *ναρθηκοειδής*:  
     71 maior. Meum athamanticum Jacq.  
     72 minor.
- 72 *Λινόκαρπος*. Linum catharticum L.
- 72 Lamsana Dodonaei. Lamsana communis L.
- 72 Lonchitis aspera. Blechnum spicant With.
- 72 Linaria communis. Linaria vulgaris Mill.
- 72 Linaria montana seu syl-  
     vatica. Thesium montanum Ehrh.
- 73 Ligustrum. Ligustrum vulgare L.
- 73 Lilium convallium. Convallaria majalis L.
- 73 Lenticula aquatica. Lemna.
- 73 Lichen, Hepatica officinarum.  
     ? Marchantia polymorpha L.
- 73 Lichenis aliud genus. Lichenes.  
     Circa Andersbergum . . . Cladonia.
- 73 Lagopus vulgaris. Trifolium arvense L.
- 74 Lathyrus sylvestris floribus  
     luteis. Lathyrus pratensis L.
- 74 Lathyrus sylvestris maior  
     seu purpureus. Lathyrus silvestris L.
- 74 Lunaria minor botryitis. Botrychium lunarium Swartz.
- 74 Lunaria botryitis *πολύ-  
     φυλλος*.
- 74 Lunaria graeca, Viola  
     latifolia. Lunaria rediviva L.
- 74 Lithospermum virgatum. Lithospermum purpureocae-  
     ruleum L.
- 74 Lithospermum alterum  
     fruticosum. Lithospermum officinale L.
- 75 Lactuca sylvestris Cordi  
     ae Tragi. Lactuca scariola L.
- 75 Lactuca sylvestris *έρυ-  
     θράνθεμος*. Prenanthes purpurea L.
- 75 Lilium purpureum syl-  
     vestre. Lilium martagon L.
- 75 Mollugo montana Do-  
     donaeo. Galium silvaticum L.
- 76 Malva sylvestris pumila:



foliis rotundioribus. }	Malva vulgaris Fries.
foliis latioribus. }	
76 Malva sylvestris maior.	Malva sylvestris L.
76 Muscus reptilis seu scan- silis.	Lycopodium clavatum L.
76 Marrubium montanum alterum.	Stachys germanica L.
Ea quae prima eius generis est...	
76 Marrubium nigrum, Ballo- tis assimile.	Ballote nigra L.
76 Marrubium aquaticum.	Lycopus europaeus L.
76 Marrubium χαμαιπετές.	Lanium amplexicaule L.
77 Myrrhis broccenbergensis.	Chaerophyllum hirsutum L.
77 Myriophylli species coli- culis fluitantibus imbecillis longis.	Ranunculus aquatilis L.
77 Millefolium.	Achillea millefolia L.
77 Μονόφυλλον.	Maianthemum bifolium Schmidt.
77 Mercurialis mas sylvestris.	Mercurialis perennis L. (fem.)
77 Mercurialis sylvestris foe- mina.	Mercurialis perennis L. (mas)
77 Matrisylvia vulgaris.	Asperula odorata L.
77 Malus sylvestris.	Pirus malus L.
77 Muscus arboreus ac saxorum.	Bryophyta.
78 Unicum musci arborei genus.	? Frullania tamarisci.
78 In Broccenbergi iugo musci candida species.	Sphagnum.
78 Mosehatella Cordi.	Adoxa moschatellina L.
78 Myrtus tenuifolia.	Andromeda polifolia L.
79 Myosuron.	Ranunculus myurus Afz.
79 Melampyron Dodonaei: prima species.	Melampyrum pratense L.
secunda.	Melampyrum cristatum L.
tertia.	Melampyrum silvaticum L.
quarta.	Melampyrum nemorosum L.

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| quinta.   | Melampyrum arvense L.                |
| sexta.  | Rhinanthus minor Ehrh.               |
| 79 Nasturtium montanum:   |                                      |
| 79 maius.   | Cardamine impatiens L.               |
| 80 minus.   | Nasturtium palustre Cd.              |
| 80 Nasturtium hybernum.   | Barbarea vulgaris R. Br.             |
| 80 Nasturtium sylvestre.  | Lepidium ruderales L.                |
| 80 Nymphaea lutea.  | Nuphar luteum Smith.                 |
| 80 Nymphaea alba.   | Nymphaea alba L.                     |
| 80 Nummularia.  | Lysimachia nummularia L.             |
| 80 Olsenichium.   | ? Peucedanum palustre Mönch.         |
| 80 Orobanche.   | Orobanche.                           |
| 80 Orobus sylvaticus vernus.  | Lathyrus vernus Bernh.               |
| 81 Ocymoides rubrum.  | Melandryum rubrum Garcke.            |
| 81 Ophioglosson.  | Ophioglossum vulgatum L.             |
| 81 Oxyacantha Matthioli.  | Mespilus oxyacantha Gärtn.           |
| 81 Ononis.  | Ononis spinosa L.                    |
| 81 Origanum vulgare.  | Origanum vulgare L.                  |
| 81 Origanum verticillatum.  | Calamintha clinopodium<br>Spenner.   |
| 81 Orchidis Dodonaei primum<br>genus.                               | Orchis ?militaris Huds.              |
| Eiusdem alia species.   | Orchis ?fusca Jacq.                  |
| 81 Orchidis Dodonaei se-<br>cundum genus.                           | Orchis mascula L.                    |
| 81 Orchidis species, testi-<br>culatas radices minores<br>obtinens. | ? Ophrys myodes Jacq.                |
| 82 Orchis bifolia:  |                                      |
| latifolia.  | ? Orchis mascula L.                  |
| foliis palmaribus.  | ? Platanthera chlorantha<br>Coulter. |
| tertia.   | ? Platanthera bifolia Rehb.          |
| 82 Orchidis minor species.  | Orchis morio L.                      |
| 82 Oxalis maior.  | Rumex acetosus L.                    |
| 82 Oxalis maior broccen-<br>bergensis.                              | Rumex arifolius All.                 |
| 82 Ophrys . . . , aut Bifolium.                                     | Listera ovata R. Br.                 |
| 82 Oxycoccon Cordi.   | Vaccinium oxycocum L.                |

83 Ostrya Cordi, Ornus Tragi.	Carpinus betulus L.
83 Onobrychis.	Onobrychis sativa Lam.
83 Pilosella maior Gallorum.	Hypochaeris maculata L.
83 Pilosella media.	Hieracium pilosella L.
83 Pilosella minor Dodonaei.	Gnaphalium dioecum L.
84 Pilosella siliquata:	
Maior.	? Arabis hirsuta Scop.
Minor.	Stenophragma thalianum Čelak.
84 Pastinaca sylvestris Cordi.	Pastinaca sativa L.
84 Pisum sylvestre.	Vicia pisiformis L.
85 Polygonatum maius seu vulgare aut latifolium.	Polygonatum multiflorum All.
85 Polygonatum tenuifolium maius.	} Polygonatum verticillatum All.
85 Polygonatum tenuifolium minus.	
85 Pseudohepatorium mas.	Eupatorium cannabinum L.
85 Pseudohepatorium alterum Dodonaei seu foemina.	Bidens tripartita L.
85 Persicaria maior.	Polygonum lapathifolium L.
85 Persicaria maculata.	Polygonum persicarium L.
85 Persicaria mordax seu Hydropiper.	Polygonum hydropiper L.
85 Periclymenon.	Lonicera periclymenum L.
85 Pyrola maior seu Beta sylvestris.	Pirola rotundifolia L.
85 Pyrola minor.	Pirola ?minor L.
85 Papaver erraticum seu Rhoeas.	Papaver.
85 Potamogeton λειόφυλλον.	Potamogeton.
86 Potamogeton μαλακό- φυλλον.	Potamogeton.
86 Potamogeton ιτεόφυλλον.	Polygonum amphibium L.
86 Potamogeton οβλόφυλλον seu crispum aut fimbriatum.	Potamogeton crispus L.
86 Plantago aquatica.	Alisma plantago L.
86 Plantago πολύνευρος maior, seu rubra.	Plantago maior L.

- 86 *Plantago media* Dodonaei. *Plantago media* L.
- 86 *Plantago ex hoc genere minima*. *Plantago* ?maior L.
- 86 *Plantago πεντάνευρος*, minor, Lanceola:  
     maior. } *Plantago lanceolata* L.  
     minor. }
- 86 *Pseudomelanthium*. *Agrostemma githago* L.
- 86 *Ptarmica sylvestris germanica*. *Achillea ptarmica* L.
- 86 *Perfoliata sylvestris*. *Bupleurum longifolium* L.
- 87 *Perfoliata vera*. *Bupleurum rotundifolium* L.
- 87 *Pimpinella italica*:  
     maior. *Sanguisorba officinalis* L.  
     minor. *Sanguisorba minor* Scop.
- 87 *Pimpinella nostras communis*:  
     maior. *Pimpinella magna* L.  
     minor. *Pimpinella saxifraga* L.
- 87 *Polygonon mas*. *Polygonum aviculare* L.
- 87 *Polygonon masculum fruticosum*.
- 87 *Polygonon foemineum*. *Equisetum* ?palustre L.
- 87 *Polygonon foemineum ἀφύλλοκαυλον*. *Equisetum heleocharis* Ehrh.
- 87 *Pseudochamaedrys maior*. *Veronica chamaedrys* L.  
     Alia eiusdem species. *Veronica teucrium* L.  
     Eiusdem alia species. *Veronica spicata* L.
- 88 *Polygala Tragi*. *Polygala vulgaris* L.  
     Eiusdem species foliolis circa radicem rotundioribus. *Polygala amara* L.
- 88 *Polygalon Cordi*. *Astragalus glycyphyllus* L.
- 88 *Pentaphyllum maius*. *Potentilla reptans* L.
- 88 *Pentaphyllum medium*. *Potentilla procumbens* Sibth.
- 88 *Pentaphyllum minus*. *Potentilla* ?opaea Roth.
- 88 *Pentaphyllum minus suffruticescens*. *Potentilla verna* Roth.

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 88 Pentaphyllum <i>θερμόφυλλον</i> , lupinifolium. | Potentilla alba L.            |
| 88 Pentaphyllum .canum, <i>πολύσχιστον</i> .       | Potentilla argentea L.        |
| 88 Pentaphyllum palustre.                          | Potentilla palustris Scop.    |
| 89 Phyllitis.                                      | Scelopendrium phyllitis Roth. |
| 89 Porrum iunceum sylvestre.                       | Allium montanum Schmidt.      |
| 89 Prunella vulgaris.                              | Prunella vulgaris L.          |
| 89 Pyraester arbor.                                | Pirus communis L.             |
| 89 Populus libyca.                                 | Populus tremula L.            |
| 89 Pulmonaria vulgaris.                            | Sticta pulmonaria Schaerer.   |
| 89 Pulmonaria herba flore caeruleo punicante.      | Pulmonaria officinalis L.     |
| 89 Pityusa maior Dodonaei.                         | Euphorbia esula L.            |
| 90 Pityusa grandis.                                | Euphorbia palustris L.        |
| 90 Pityusa minor Dodonaei:                         |                               |
| altera.  | } Euphorbia esula L.          |
| altera minor.                                      |                               |
| 90 Peplus, Esula rotunda.                          | Euphorbia peplus L.           |
| 90 Primula veris.                                  | Primula officinalis Jacq.     |
| 90 Polypodium.                                     | Polypodium vulgare L.         |
| 90 Phoenix, Lolium sylvestre aut rubrum:           |                               |
| Prima.   | Lolium perenne L.             |
| Altera.  | Bromus mollis L.              |
| 90 Pinaster.                                       | Pinus silvestris L.           |
| 91 Picea.  | Abies alba Mill.              |
| 91 Petasites.                                      | Petasites vulgaris Desf.      |
| 91 Petasites flore candido.                        | Petasites albus Gärtn.        |
| 91 Potentilla.                                     | Potentilla anserina L.        |
| 91 Persicaria <i>silicosa</i> Anglorum.            | Impatiens nolitangere L.      |
| 91 Portulaca aquatica.                             | Montia rivularis Gm.          |
| 91 Prunus sylvestris.                              | Prunus spinosa L.             |
| 91 Phalaris sylvestris minor.                      | Nardus stricta L.             |
| Maior.   | Tragus racemosus Desf.        |
| 91 Platanaria Dodonaei.                            | Sparganium ramosum Hudson.    |
| 91 Pseudocyperus seu Cyperus sylvestris:           |                               |

- 91 *Pseudocyperus πολύκαρπος*.
- 92 *Pseudocyperus ὀλιγόκαρπος*  
maior.  
minor.
- 92 *Polemonium primum* Dodonaei. *Silene inflata* Smith.
- 92 *Parthenium*, seu *Matricaria*. ? *Anthemis arvensis* L.
- 92 *Pteriadion* seu *Pteridarion* Cordi. ? *Hypnum*.
- 93 *Quercus*. *Quercus robur* L.
- 94 *Rapunculus sylvestris* communior, *Rapunculus sylvestris spicatus albens*. *Phyteuma spicatum* L.  
Eiusdem species floribus caeruleis, *Rapunculus sylvestris spicatus caeruleus*. *Phyteuma nigrum* Schmidt.
- 94 *Rapunculus sylvestris caeruleus umbellatus*:  
Maior. }  
Minor. }
- 94 *Rapunculi*:  
95 *Rapunculus campanulatus neriifolius primus*. }  
95 *Secundus*. } *Campanula persicifolia* L.  
95 *Tertius*. }  
95 *Quartus*. }  
95 *Quintus*. }  
95 *Sextus*, *Rapunculus campanulatus aut neriifolius minor*. } *Campanula patula* L.  
96 *Septimus* seu *Rapunculus campanulatus linifolius*. *Campanula rotundifolia* L.
- 96 *Ribes sylvestris*. *Ribes alpinum* L.
- 96 *Ranunculus bulbosus*. *Ranunculus bulbosus* L.

- 96 Ranunculi tertium genus  
Cordo et Trago:
- |  |   |                             |
|--|---|-----------------------------|
| 96 Primum genus.   | } | Anemone ranunculoides L.    |
| 97 Secundum genus<br>flore citrino:  |   |                             |
| Prima species.<br>Altera species.  |   |                             |
| 97 Tertium genus flores<br>obtinens candidos:  | } | Anemone nemorosa L.         |
| Species maior.<br>Altera seu media<br>species.   |   |                             |
| Minor species  |   |                             |
| 97 Quartum flore ex<br>candido rubente.  | } |                             |
| 98 Quintum genus.  |   |                             |
| 98 Ranunculus polyanthe-<br>mus primus Dodonaei:   |   | Ranunculus repens L.        |
| 98 Ranunculus polyanthe-<br>mus maculatus.   |   | Ranunculus acris L.         |
| 99 Ranunculus Cordi sextus.  |   | Ranunculus lanuginosus L.   |
| 99 Ranunculus tertius Mat-<br>thioli.  |   | ?Ranunculus repens L.       |
| 99 Ranunculus auricomus<br>Dodonaei.   |   | Ranunculus auricomus L.     |
| 99 Ranunculus palustris.   |   | Ranunculus sceleratus L.    |
| 99 Ranunculus aquaticus<br><i>ἀρνογλωσσόφυλλος</i> :   |   |                             |
| 99 Maior.  |   | Ranunculus lingua L.        |
| 100 Minor.   |   | Ranunculus flammula L.      |
| 100 Altera huius gene-<br>ris Ranunculi spe-<br>cies, quam ego τὸ<br><i>πλατυφύλλον</i> no-<br>mine habeo. |   | Ranunculus lingua L.        |
| 101 Ranunculus maximus<br><i>λεγκάνθημος</i> seu aconi-<br>tifolius.                                       |   | Ranunculus aconitifolius L. |
| 102 Rumex maior.   |   | Rumex obtusifolius L.       |

- |     |   |                                    |
|-----|---|------------------------------------|
| 102 | Rumex minor.  | Rumex crispus L.                   |
| 102 | Rumex aquaticus seu<br>Hydrolapathum.                 | Rumex aquaticus L.                 |
| 102 | Rubia sylvestris.                                     | ? Asperula cynanchica L.           |
| 102 | Rubus vulgaris.                                       | Rubus fruticosus L.                |
| 102 | Rubus idaeus.   | Rubus idaeus L.                    |
| 102 | Rubus minimus.  | Rubus saxatilis L.                 |
| 102 | Rapistrum arvorum,<br>Hederich.                       | Raphanus raphanistrum L.           |
| 102 | Rhamnus solutivus.                                    | Rhamnus cathartica L.              |
| 102 | Reseda:   |                                    |
|     | 102 Maior.  | Reseda lutea L.                    |
|     | 102 Minor.  | Cardamine impatiens L.             |
| 103 | Sideritis prima Dodonaei.<br>Huiccongeneres plantae:  | Stachys recta L.                   |
|     | 103 Prima.  | Stachys palustris L.               |
|     | 103 Secunda.  | Galeopsis ladanum L.               |
|     | 104 Tertia, Sideritis<br>caerulea.                    | Scutellaria galericulata L.        |
| 105 | Sideritis Cordi.                                      | Stachys arvensis L.                |
| 105 | Sideritidis primae species<br>arvensis.               | Stachys annua L.                   |
| 105 | Superba Tragi.  | Dianthus superbus L.               |
| 105 | Solanum sylvestre seu<br>lethale.                     | Atropa belladonna L.               |
| 106 | Solanum hortense seu<br>Solanum nigrum Cordi.         | Solanum nigrum L.                  |
| 106 | Solanum γλυκύπιικρον.                                 | Solanum dulcamarum L.              |
| 106 | Saxifraga alba.                                       | Saxifraga granulata L.             |
| 106 | Saxifraga aurea Do-<br>donaei.                        | Chrysosplenium alternifolium<br>L. |
| 106 | Scrophularia maior com-<br>munis.                     | Scrophularia nodosa L.             |
| 106 | Scrophularia maior aqua-<br>tica.                     | Scrophularia alata Gilib.          |
| 106 | Sion verum.   | Berula angustifolia Koch.          |
| 106 | Sisymbrium primum,<br>Mentha sisymbria An-<br>glorum. | Menta aquatica L.                  |



- 106 *Sisymbrium alterum* seu  
*Nasturtium aquaticum*:  
 106 Prima species seu  
*Nasturtium aquaticum* acre. *Nasturtium fontanum* Asehs.  
 106 Secunda seu *Nasturtium aquaticum*  
 amarum. *Cardamine amara* L.  
 107 Tertia species. *Cardamine silvatica* Link.  
 107 *Sorbus aucuparia*. *Pirus aucuparia* Gärtn.  
 107 *Sorbus torminalis*. *Pirus torminalis* Ehrh.  
 107 *Sonchus laevis maximus*. *Sonchus ?asper* All.  
 107 *Sonchus laevis alius*.  
 Huius minor species. } *Sonchus ?oleraceus* L.  
 107 *Sonchus laevis Cordi*.  
 107 *Sonchus asper*. }  
 107 *Succisa*. *Succisa pratensis* Mönch.  
 107 *Scabiosa*:  
 107 1. *Scabiosa integrifolia*.  
 108 2. *Scabiosa integrifolia*  
 minor seu *maculata*.  
 108 3. *Scabiosa dissecti-*  
*folia maior*. } *Knautia arvensis* Coulter.  
 108 4. *Scabiosa dissecti-*  
*folia media*. }  
 109 5. *Scabiosa foliis bel-*  
*lidis sylvestris maior*. } *Scabiosa columbaria* L.  
 109 6. Huius minor species. }  
 109 7. *Scabiosa tenuifolia*  
*candida* seu maior. }  
 110 8. *Scabiosa tenuifolia*  
*media*. } *Scabiosa ochroleuca* L.  
 110 9. *Scabiosa tenuifolia*  
*minima* prior. }  
 110 10. Altera *Scabiosae*  
*tenuifoliae* species. } *Scabiosa suaveolens* Desf.  
 111 *Sanicula*. *Sanicula europaea* L.

- |  |   |                           |
|--|---|---------------------------|
| 111 Serpillum.   | } | Thymus serpillum L.       |
| 111 Serpillum floribus candidis.                       |   |                           |
| 111 Serpillum citrum olens.                            |   |                           |
| 111 Stoechas citrina.                                  |   | Helichrysum arenarium Cd. |
| 111 Sambucus vulgaris.                                 |   | Sambucus nigra L.         |
| 111 Sambucus aquatica.                                 |   | Viburnum opulus L.        |
| 111 Sambucus montana.                                  |   | Sambucus racemosa L.      |
| 111 Scorodonia.  |   | Teucrium scorodonium L.   |
| 112 Salix nigra seu rubens.                            |   | Salix ?purpurea L.        |
| 112 Salix sabina.                                      |   | Salix viminalis L.        |
| 112 Salix platyphyllos.                                |   | Salix caprea L.           |
| Huius speciei alia.                                    |   | Salix ?cinerea L.         |
| 112 Salix platyphyllos rursus alia.                    |   | Salix ?aurita L.          |
| 112 Satyrium recentiorum Graecorum:                    |   |                           |
| 113 Primi generis, latifolii                           |   |                           |
| species prior.   |   | Orchis incarnata L.       |
| altera species seu media.                              |   | Orchis ?latifolia L.      |
| tertia seu minor.                                      |   |                           |
| 113 Alterum genus, Satyrium basilicum mas tenuifolium: |   |                           |
| Maior species.   | } | Gymnadenia conopea R. Br. |
| Media.   |   |                           |
| Tertia.  |   |                           |
| 113 Satyrium foemina foliis maculatis.                 |   | Orchis maculata L.        |
| 113 Symphytum petraeum meum:                           |   |                           |
| 113 Maius.   |   | Gypsophila fastigiata L.  |
| 115 Secunda ac minor species, seu γυψόφυτον minus.     |   | Gypsophila repens L.      |
| 115 Savina Tragi sylvestris, seu Selago pliniana.      |   | Lycopodium complanatum L. |

- 116 Selaginis species altera. Lycopodium annotinum L.  
 Chamaepeuce Cordi. Ledum palustre L.
- 116 Selago tertia. Lycopodium selago L.
- 116 Salsirora. Drosera rotundifolia L.
- 117 Struthium. Saponaria officinalis L.
- 117 Scorzonera tenuifolia  
 lutea. Scorzonera hispanica L.
- 117 Scorzonera:  
 117 latifolia  
     radicis saporem exhibens subdulcem. Scorzonera hispanica L.  
     radice valda amara. Scorzonera humilis L.
- 119 tenuifolia  
     flore luteo  
     radice dulciuscula. Scorzonera hispanica L.  
     radice amara. Scorzonera humilis L.  
     flore ex rubro subcaesio. Scorzonera purpurea L.
- 119 Struthiopteris Cordi. Struthiopteris germanica Willd.
- 121 Thalictrum nigrum Cordi. Thalictrum flavum L.
- 121 Thalictrum Dodonaei, seu Sophia. Sisymbrium sophia L.
- 121 Tragopogon luteus communis. Tragopogon pratensis L.
- 122 Taxus. Taxus baccata L.
- 122 Thlaspeos generibus cognata planta. ? Arabis halleri L.
- 122 Thlaspi Matthioli tertium. Berteroa incana Cd.
- 122 Thlaspios minima species. Draba verna L.
- 123 Tilia sylvestris seu montana. Tilia parvifolia Ehrh.
- 123 Tussilago. Tussilago farfara L.
- 123 Trichomanes nigrum. Asplenium trichomanes L.
- 123 Trichomanes candidum. ? Mnium affine Blandow.
- 123 Trifolium acetosum. Oxalis acetosella L.
- 123 Trifolium pratense vulgare:

- |     |  |                                      |
|-----|--|--------------------------------------|
|     | flore rubro.   | <i>Trifolium pratense</i> L.         |
|     | flore candido.   | <i>Trifolium repens</i> L.           |
| 123 | <i>Trifolium aliud montanum</i> :                            |                                      |
|     | 123 <i>Maius.</i>  | <i>Trifolium alpestre</i> L.         |
|     | 124 <i>Trifolium spicatum.</i>                               | <i>Trifolium rubens</i> L.           |
|     | 124 <i>Minus</i>   |                                      |
|     | flore purpureo.  | <i>Trifolium medium</i> L.           |
|     | flore candido.   | <i>Trifolium montanum</i> L.         |
| 124 | <i>Trifolium luteum primum</i> :                             |                                      |
|     | <i>Maius.</i>  | <i>Medicago lupulina</i> L.          |
|     | <i>Minus suffruticans.</i>                                   | <i>Trifolium minus</i> Relhan.       |
| 124 | <i>Trifolium luteum alterum lupulinum.</i>                   | <i>Trifolium procumbens</i> L.       |
| 125 | <i>Trifolium odoratum primum Dodonaei</i> :                  |                                      |
|     | flore citrino.   | <i>Melilotus arvensis</i> Wallr.     |
|     | flore candido.   | <i>Melilotus albus</i> Desr.         |
| 125 | <i>Trifolium corniculatum primum Dodonaei.</i>               | <i>Lotus corniculatus</i> L.         |
| 125 | <i>Trifolium corniculatum Dodonaei alterum.</i>              | <i>Medicago falcata</i> L.           |
| 125 | <i>Trifolium palustre.</i>                                   | <i>Menyanthes trifoliata</i> L.      |
| 125 | <i>Tanacetum citrinum.</i>                                   | <i>Tanacetum vulgare</i> L.          |
| 126 | <i>Tanacetum album seu ἄοσμον.</i>                           | <i>Tanacetum corymbosum</i> Schultz. |
| 126 | <i>Tormentilla.</i>  | <i>Potentilla silvestris</i> Neck.   |
| 126 | <i>Tithymali quoddam genus, seu Tithymalus στικτόφυλλος:</i> |                                      |
|     | <i>Maius.</i>  | } <i>Euphorbia cyparissias</i> L.    |
|     | <i>Minus.</i>  |                                      |
| 126 | <i>Tithymalus cyparissias.</i>                               |                                      |
| 126 | <i>Tithymalus leptophyllus Matthioli.</i>                    | <i>Euphorbia exigua</i> L.           |
| 127 | <i>Tithymalus helioscopius Dodonaei.</i>                     | <i>Euphorbia.</i>                    |
| 127 | <i>Tithymalus dendroides Dodonaei.</i>                       | <i>Euphorbia helioscopia</i> L.      |

- |   |   |                                       |
|---|---|---------------------------------------|
| 127 Tithymali characiae<br>species.                   | } | Euphorbia amygdaloides L.             |
| 128 Huic consimilis<br>alia species.                  |   |                                       |
| 128 Alia rursus huic<br>generi consimilis<br>species. |   | Euphorbia ?dulcis Jacq.               |
| 128 Tota bona Dodonaei.                               |   | Blitum bonus henricus<br>C. A. Meyer. |
| 128 Valeriana sylvestris<br>maior.                    |   | Valeriana officinalis L.              |
| 128 Valeriana minor seu<br>palustris.                 |   | Valeriana dioeca L.                   |
| 129 Verbascum nigrum lati-<br>folium.                 |   | Verbascum nigrum L.                   |
| Alia huius species.                                   |   | Verbascum lychnitis L.                |
| 129 Verbascum album mas.                              |   | Verbascum ?thapsiforme<br>Schrad.     |
| 129 Vincetoxicum.                                     |   | Cynanchum vincetoxicum<br>R. Br.      |
| 129 Vitis Idaea nigra maior.                          |   | Vaccinium uliginosum L.               |
| 129 Vitis Idaea minor.                                |   | Vaccinium myrtillus L.                |
| 129 Vitis Idaea rubra.                                |   | Vaccinium vitis idaea L.              |
| 129 Virga aurea.                                      | } | Solidago virga aurea L.               |
| Alia species nigricans.                               |   |                                       |
| 129 Virga aurea broccen-<br>bergensis.                |   |                                       |
| 129 Verbena.  |   | Verbena officinalis L.                |
| 130 Viola tricolor.                                   |   | Viola tricolor L.                     |
| 130 Viola Martia sylvestris:<br>maior.                |   | Viola ?canina L.                      |
| minor.  |   | Viola ?persicifolia Schkuhr.          |
| 130 Viola calathiana seu<br>autumnalis prima.         |   | Gentiana ciliata L.                   |
| Tertia.   |   | Gentiana pneumonanthe L.              |
| 131 Viola calathiana altera<br>seu <i>πολύανθος</i> . |   | Gentiana.                             |
| 131 Volubilis maior.                                  |   | Convolvulus sepium L.                 |
| 131 Volubilis minor.                                  |   | Convolvulus arvensis L.               |

- |     |   |                                     |
|-----|---|-------------------------------------|
| 131 | Volubilis media seu nigra.  | Polygonum dumetorum L.              |
| 131 | Veronica mas.   | Veronica officinalis L.             |
| 131 | Veronica foemina.   | Veronica serpillifolia L.           |
| 131 | Urtica maior.   | Urtica dioeca L.                    |
|     | Minor.  | Urtica urens L.                     |
| 131 | Urticae fatuae supra nomine Galeopsidis indicatae.  | Lamia.                              |
| 131 | Urtica fatua sylvestris aculeata, seu <i>ἀκανθοσπόνδυλος</i> , seu <i>Lamium ἀκανθοσπόνδυλον</i> maius. | Galeopsis tetrahit L.               |
| 132 | Urtica foetida maxima <i>πορφυράνθεμος</i> .  | Stachys silvatica L.                |
| 132 | Urtica fatua incana, <i>Lamium incanum</i> .  | Marrubium vulgare L.                |
| 132 | Urtica fatua <i>λευκόστικτος</i> .  | } <i>Lamium galeobdolon</i> Crantz. |
|     | Huic consimilis species alia.   |                                     |
| 132 | Urtica fatua aquatica, <i>Lamium πολύμορφον</i> aut <i>πολύχρουν</i> .                                  | Galeopsis versicolor Curtis.        |
| 133 | Viscum.   | Viscum album L.                     |
| 133 | Ulmus.  | Ulmus campestris L.                 |
| 133 | Xanthion seu Lappa minor  | Xanthium strumarium L.              |
| 133 | Xylosteon Dodonaei.   | Lonicera xylosteum L.               |
-

## Plantarum Thalianarum conspectus systematicus.

(Numeri paginas Sylvae Hercyniae indicant.)

### ASCOPHYTA.

#### Claviceps

purpurea Tul. 47 Mater Secalis.

Peziza? . 20 Boleti cervini orbiculati.

Lichenes. 73 Lichenis aliud genus.

Cladonia. 73 Lichen circa Andersbergum.

#### Sticta

pulmonaria Schaerer. 89 Pulmonaria vulgaris.

### MYCOPHYTA.

#### Uromyces

pisi Bary. 126 Tithymali quoddam genus.

#### Puccinia

fusca Relhan. 98 Ranunculi tertium genus Cordo, quintum genus.

### BRYOPHYTA.

Bryophyta. 77 Muscus arboreus ac saxorum.

#### Marchantia

polymorpha L. 73 Lichen.

#### Frullania

tamarisci? . 78 Unicum musci arborei genus.

Sphagnum. 78 Musci candida species.

Polytrichum. 5. Adiantum aphyllon.

#### Mnium

affine Bl.? . 123 Trichomanes candidum.

Hypnum? . 92 Pteriadion.

**PTERIDOPHYTA.**  
**OPHIOGLOSSACEAE.**

**Ophioglossum**

vulgatum L. 81 Ophioglosson.

**Botrychium**

lunarium Sw. 74 Lunaria minor botryitis.

**PTERIDACEAE.**

**Polypodium**

vulgare L. 90 Polypodium.

**Pteris**

aquilina L. 43 Filix foemina prima.

**Athyrium**

filix femina Roth. 43 Filix mas secunda.

**Scolopendrium**

phyllitis Roth. 89 Phyllitis.

**Asplenium**

trichomanes L. 123 Trichomanes nigrum.

septentrionale Hoffm. 5 Adiantum akroschiston.

ruta L. 5 Adiantum candidum.

adiantum L. 5 Adiantum pulcerrimum.

**Blechnum**

spicant With. 72 Lonchitis aspera.

**Aspidium**

lobatum Sw. 43 Filix mas tertia.

**Nephrodium**

filix mas Rich. 43 Filix mas prima.

spinulosum Str. 43 Filix foemina altera.

**Lastrea**

dryopteris Bory. 43 Filix foemina altera minor.

phegopteris Bory. 38 Dryopteris Tragi.

**Struthiopteris**

germanica W. 119 Struthiopteris Cordi.

**LYCOPODIACEAE.**

**Lycopodium**

complanatum L. 115 Savina Tragi sylvestris.

annotinum L. 116 Selaginis species altera.

selago L. 116 Selago tertia.

clavatum L. 76 Muscus reptilis.



**COLEOPHYTA.****EQUISETACEAE.****Equisetum**

- heleocharis Ehrh. 87 Polygonon foemineum aphyllokaulon.  
 palustre L. 87 Polygonon foemineum.  
 arvense L. 56 Hippuris minor.  
 silvaticum L. 56 Hippuris maior.

**PEUCOPHYTA.****TAXACEAE.****Taxus**

- baccata L. 122 Taxus.

**PINACEAE.****Picea**

- excelsa Lk. 14 Abies.

**Abies**

- alba Mill. 91 Picea.

**Pinus**

- silvestris L. 90 Pinaster.

**TYPHOPHYTA.****SPARGANIACEAE.****Sparganium**

- ramosum Huds. 91 Platanaria Dodonaei.

**HELEOPHYTA.****RUPPIACEAE.****Potamogeton**

- 85 Potamogeton leiophyllon.  
 86 Potamogeton malakophyllon.  
 crispus L. 86 Potamogeton ulophyllon.

**ALISMACEAE.****Alisma**

- plantago L. 86 Plantago aquatica.

**POEPHYTA.****POACEAE.**

Poaceae. 45 Gramina.

Andropogon

ischaemon L. 52 Huic porro minori sp. alia consimilis.

Panicum

sanguinale L. 51 Gramen aculeatum.

Phleum

pratense L. 49 Gramen typhoeides asperum.

Alopecurus

pratensis L. 50 Gramen typhoeides molle.

Agrostis

canina L. 50 Graminis primi Diosc. sp. minima.

Holcus

lanatus L. 47 Festuca nemoralis latifolia.

Aira

caespitosa L. 51 Graminis loliacei octavum genus.

Avena

fatua L. 14 Avena sylvestris.

elatior L. 46 Reperitur adhaec . . . species media.

Sesleria

caerulea Scop. 52 Alia perpusilla graminis species.

Arundo

phragmites L. 6 Arundo vallatoria.

Briza

media L. 52 Graminis loliacei decimum genus.

Dactylis

glomerata L. 49 Gramen vulgo notum.

Poa

pratensis L. 48 Gramen commune.

Glyceria

aquatica Wahlbg. 52 Graminis arundinei alia sp.

Bromus

mollis L. 45 Phoenicis illa sp. |? 45 Altera festucae  
species Dodonaei. |.90 Phoenix altera.

sterilis L. 14 et 45 Avena sterilis.

arvensis L.? . 20 et 51 Bromus herba.

Brachypodium

pinnatum P. B. 48 Gramen caule geniculato.

## Nardus

stricta L. 91 Phalaris sylvestris minor.

## Lolium

perenne L. 90 Phoenix prima.

## Triticum

repens L. 50 Graminis primi Diosc. sp. maior.

caninum L. 51 Graminis loliacei tertium g., maius.

## Hordeum

murinum L. 51 Graminis loliacei tertium g., minus.

## CYPERACEAE.

Eriophorum. 53 Gramen iunceum lanigerum.

## Scirpus

palustris L. 60 Juncus lychnanthes maior.

caespitosus L. 60 Juncus lychnanthes, media sp.

trichophorus Aschs.? . 60 Juncus lychnanthes, tertia.

lacustris L. 60 Juncus levis aquaticus maximus.

## Carex

vulpina L. 54 Gramen iunceum triquetrum.

## AROPHYTA.

## ARACEAE.

## Arum

maculatum L. 12 Arum et Arisarum.

## LEMNACEAE.

Lemna. 73 Lenticula aquatica.

## CRINOPHYTA.

## JUNCACEAE.

## Juncus

lamprocarpus Ehrh. 53 Gramen iunceum polykarpon, sp. maior.

supinus Mönch? . 54 Gramen iunceum polykarpon, sp. minor.

bufonius L. 53 Gramen epigonatokaulon.

effusus L. 60 Juncus levis vulgaris.

## Luzula

campestris Cd. 52 Graminis species parva.

## LILIA CEAE.

## Colchicum

auctumnale L. 25 Colchicum.

## Anthericum

liliago L. 70 Liliago Cordi maior.

ramosum L. 70 Liliago Cordi minor.

## Gagea

pratensis Schult. 9 Allium sylvestre minimum.

## Allium

ursinum L. 9 Allium ursinum.

montanum Schmidt . 89 Porrum iunceum sylvestre.

vineale L.? . 9 Allium sylvestre vulgare.

## Lilium

martagon L. 75 Lilium purpureum sylvestre.

## Maianthemum

bifolium Schmidt. 77 Monophyllum.

## Polygonatum

multiflorum All. 85 Polygonatum maius.

verticillatum All. 85 Polygonatum tenuifolium.

## Convallaria

maialis L. 73 Lilium convallium.

## Paris

quadrifolius L. 57 Herba Paris.

## CRINACEAE.

## Leucoium

vernum L. 69 Leucoium bulbosum.

## IRIDACEAE.

## Iris

sibirica L. 61 Iris tenuifolia.

## ORCHEOPHYTA.

## ORCHIDACEAE.

## Cypripedium

calceolus L. 13 Alisma oanthemon.

## Ophrys

myodes Jacq.? . 81 Orchidis sp. testiculatas radices . . .

**Orchis**

- morio L. 82 Orchidis minor sp.  
 mascula L. 81 Orchidis Dodonaei secundum genus.  
 militaris Huds.? . 81 Orchidis Dodonaei primum genus.  
 fusca Jacq.? . 81 Eiusdem alia species.  
 incarnata L. 113 Satyrium latifolium, sp. prior.  
 latifolia L.? . 113 Huius altera species seu media.  
 maculata L. 113 Satyrium foemina.

**Gymnadenia**

- conopea R. Br. 113 Satyrium basilicum mas tenuifolium.

**Platanthera**

- bifolia Rehb. 82 Orchis bifolia (pt.).

**Cephalanthera**

- pallens Rich. 13 Alisma kymbalianthemon.  
 ensifolia Rich. 13 Alismatis huius g. alia rursus sp.  
 rubra Rich. 13 Haec porro tenuifolia sp. rubro flore.

**Epipactis**

- latifolia All. 13 Alisma botryodes.

**Listera**

- ovata R. Br. 82 Ophrys.

**ITEOPHYTA.****SALICACEAE.****Populus**

- tremula L. 89 Populus libyca.

**Salix**

- purpurea L.? . 112 Salix nigra-seu rubens.  
 viminalis L. 112 Salix sabina.  
 caprea L. 112 Salix platyphyllos.  
 cinerea L.? . 112 Huius speciei alia.  
 aurita L.? . 112 Salix platyphyllos rursus alia.

**DRYOPHYTA.****ALNACEAE.****Carpinus**

- betulus L. 83 Ostrya Cordi.

**Corylus**

- avellana L. 33 Corylus sylvestris.

## Betula

- alba L. 20 Betula arbor.  
 pubescens Ehrh. 20 Betula pumila.  
 nana L.? . 15 Alnus nigra pumila.

## Alnus

- glutinosa Gärtn. 14 Alnus.

## FAGACEAE.

## Fagus

- silvatica L. 43 Fagus.

## Quercus

- robur L. 93 Quercus.

## SYCOPHYTA.

## ULMACEAE.

## Ulmus

- campestris L. 133 Ulmus.

## URTICACEAE.

## Urtica

- dioeca L. 131 Urtica maior.  
 urens L. 131 Urtica minor.

## IXOPHYTA.

## SANTALACEAE.

## Thesium

- montanum Ehrh. 72 Linaria montana.

## VISCACEAE.

## Viscum

- album L. 133 Viscum.

## ASAROPHYTA.

## ASARACEAE.

## Asarum

- europaeum L. 14 Asaron.

## RHEOPHYTA.

## RHEACEAE.

## Rumex

- crispus L. 102 Rumex minor.  
 aquaticus L. 57 Hippolapathum sylvestre.

- obtusifolius L. 102 Rumex maior.  
 acetosus L. 82 Oxalis maior.  
 arifolius All. 82 Oxalis maior broccenbergensis.

## Polygonum

- dumetorum L. 131 Volubilis media seu nigra.  
 aviculare L. 87 Polygonon mas.  
 hydropiper L. 85 Persicaria mordax.  
 persicarium L. 85 Persicaria maculata.  
 lapathifolium L. 85 Persicaria maior.  
 amphibium L. 86 Potamogeton iteophyllon.  
 bistortum L. 19 Bistorta maior et minor.

**BLITOPHYTA.**

## BETACEAE.

## Blitum

- bonus henricus C. A. Meyer. 128 Tota bona Dodonaei.  
 album? . 8 Atriplex fimetaria maior.  
 murale? . 8 Atriplex fimetaria minor.  
 hybridum. 8 Atriplex fimetaria grandior.

## AMARANTACEAE.

## Amarantus

- retroflexus L. 20 Blitum sylvestre maius.

## Albersia

- blitum Kunth. 20 Blitum sylvestre minus.

## MONTIACEAE.

## Montia

- rivularis Gm. 91 Portulaca aquatica.

**LYCHNOPHYTA.**

## ALSINACEAE.

## Stellaria

- media Cyr. 11 Alsines minoris aliae tres species.  
 holostea L. 49 Gramen floridum Matthioli maius.  
 graminea L. 49 Gramen floridum Matthioli minus.

## Holosteum

- umbellatum L.? . 11 Alsine minor, foliis . . . subincanis.

## Cerastium

- arvense L.? . 49 Gramen leukantheon Dodonaei.  
 triviale Lk.? . 12 Alsine hispida prima.

- glomeratum Thuill.? . 12 *Alsine hispida altera*.  
 semidecandrum L.? . 12 *Alsine hispida tertia*.
- Malachium  
 aquaticum Fries. 10 *Alsine media*.
- Sagina  
 nodosa Fenzl. 11 *Alsine minor polyknemos*.
- Alsine  
 verna Bartl. 11 *Alsines minoris adhuc alia species*.
- Arenaria  
 serpillifolia L. 11 *Alsines minimae aliquot aliae species*.  
 trinervia L.? . 11 *Alsine minor, passim vulgaris, alia*.
- Spergula  
 arvensis L. 16 *Anthylloides*.
- Spergularia  
 marginata Kittel. 16 *Anthylloides . . . circa salinas saxonicas*.
- Herniaria  
 glabra L. 56 *Herniaria*.
- Seleranthus? . 56 *Herniaria tertia fruticosa*.

## SILENACEAE.

- Agrostemma  
 githago L. 86 *Pseudomelanthium*.
- Viscaria  
 vulgaris Röhl. 59 *Ixokaulon, sp. prior: I. rubrum*.
- Silene  
 otites Sm. 68 *Kraurophilon*.  
 inflata Sm. 92 *Polemonium primum Dodonaei*.  
 nutans L. 59 *Ixokaulon, tertia sp*.
- Coronaria  
 flos cuculi A. Br. 59 *Ixokaulon, altera sp*.
- Melandryum  
 album Gareke. 10 *Alsine maxima*.  
 rubrum Gareke. 81 *Oeymoides rubrum*.
- Gypsophila  
 fastigiata L. 113 *Symphytum petraeum maius*.  
 repens L. 115 *Symphyti petraei minor sp*.
- Dianthus  
 carthusianorum L. 25 *Caryophyllaea sylvestris prima*.



deltoides L. 25 Caryophyllaea sylvestris secunda.

armerius L. 25 Caryophyllaea sylvestris tertia.

superbus L. 105 Superba Tragi.

#### Tunica

prolifera Scop. 26 Caryophyllaea sylvestris quarta et alia.

#### Saponaria

officinalis L. 117 Struthium.

### LOTOPHYTA.

#### NYMPHAEACEAE.

#### Nuphar

luteum Sm. 80 Nymphaea lutea.

#### Nymphaea

alba L. 80 Nymphaea alba.

#### RANUNCULACEAE.

#### Caltha

palustris L. 12 Amellus | ? 42 Epimedium Dodonaei.

#### Trollius

europaeus L. 7 Aconitum tertium Matthioli.

#### Actaea

spicata L. 25 Christophoriana.

#### Aquilegia

vulgaris L. 16 Aquilegia sylvestris.

#### Delphinium

consolida L. 28 Consolida regalis.

#### Aconitum

lycoctonum L. 7 Aconitum lycoctonon luteum.

variegatum L. 7 Aconitum caeruleum.

#### Anemone

hepatica L. 56 Hepatica aurea.

ranunculoides L. 96 Ranunculi tertium genus Cordo,  
primum et secundum genus.

nemorosa L. 97 Ranunculi tertium genus Cordo, tertium  
quartum et quintum genus.

pulsatilla L. 15 Anemones sp. illa quam Pulsatillam vocant.

alpina L. 15 Anemone flore candido.

#### Clematis

vitalba L. 31 Clematis tertia Matthioli.

## Ranunculus

aquaticus L. 56 Hepatica palustris. | 77 Myriophylli sp.  
lingua L. 99 Ranunculus aquaticus arnoglossophyllos  
maior. | 100 Ranunculi species quam ego platyphylli  
nomine habeo.

flammula L. 100 Ranunculus aquaticus arnoglossophyllos  
minor.

ficarius L. 33 Chelidonium minus.

auricomus L. 99 Ranunculus auricomus Dodonaei.

bulbosus L. 96 Ranunculus bulbosus.

repens L. 98 Ranunculus polyanthemus primus Dodonaei. |  
? 99 Ranunculus tertius Matthioli.

acris L. 98 Ranunculus polyanthemus maculatus.

lanuginosus L. 99 Ranunculus Cordi sextus.

sceleratus L. 99 Ranunculus palustris.

myurus Afz. 79 Myosuron.

aconitifolius L. 101 Ranunculus maximus leukanthemus  
seu aconitifolius.

## Thalictrum

flavum L. 121 Thalictrum nigrum Cordi.

**MECONOPHYTA.**

## PAPAVERACEAE.

## Chelidonium

maius L. 33 Chelidonium maius.

Papaver. 85 Papaver erraticum seu Rhoëas.

## FUMARIACEAE.

Corydalis. 33 Chelidonia capnitis.

## Fumaria

officinalis L. 43 Fumus terrae.

**CRAMBOPHYTA.**

## CRAMBACEAE.

## Lepidium

ruderales L. 80 Nasturtium sylvestre.

## Biscutella

laevigata L. 69 Leucoium montanum.

## Alliaria

officinalis Andr. 12 Alliaria.

## Sisymbrium

- officinale Scop. 40 Erysimon nostrate.  
sophia L. 121 Thalictrum Dodonaei.

## Raphanus

- raphanistrum L. 102 Rapistrum arvorum.

## Barbarea

- vulgaris R. Br. 80 Nasturtium hybernium.

## Nasturtium

- silvestre R. Br. 60 Iberis floribus luteis.  
palustre Cd. 80 Nasturtium montanum, minor sp.  
fontanum Aschs. 106 Sisymbrium alterum, prima sp.  
seu Nasturtium aquaticum acre.

## Cardamine

- impatiens L. 79 Nasturtium montanum maius. | 103 Reseda minor.  
pratensis L. 60 Iberis floribus candidulis aut subrubentibus.  
amara L. 106 Sisymbrium alterum, secunda sp. seu Nasturtium aquaticum amarum.  
silvatica Lk. 107 Sisymbrium alterum, tertia sp.

## Dentaria

- bulbifera L. 35 Coralloides Cordi.

## Lunaria

- rediviva L. 74 Lunaria graeca.

## Capsella

- bursa L. 20 Bursa pastoris.

## Camelina

- sativa Crantz. 28 Camelina Dodonaei seu Myagron.

## Draba

- verna L. 122 Thlaspios minima species.

## Stenophragma

- thalianum Čelak. 84 Pilosella siliquata minor.

## Turritis

- glabra L. 16 Brassica sylvestris longifolia. | 17 Brassica sylvestris procera.

## Arabis

- pauciflora Garcke. 17 Brassica sylvestris folio betae.  
petraea Lam.? . 18 Brassica sylvestris foliis membranaceis.

*hirsuta* Scop. 18 *Brassica sylvestris media*. | ? 84 *Pilosella siliquata maior*.

*patula* Wallr. 18 *Brassica sylvestris minor*.

*halleri* L.? . 122 *Thlaspeos generibus cognata planta*.

#### *Erysimum*

*orientale* R. Br. 16 *Brassica sylvestris maior latifolia*. |

18 *In arvis Thuringiae non admodum diversa*.

*hieraciifolium* L. 69 *Leucoii lutei sylvestris species*.

#### *Berteroa*

*incana* Cd. 122 *Thlaspi Matthioli tertium*.

### RESEDACEAE.

#### *Reseda*

*lutea* L. 102 *Reseda maior*.

*luteola* L. 9 *Antirrhinon Tragi*.

### DROSOPHYTA.

#### DROSERACEAE.

#### *Drosera*

*rotundifolia* L. 116 *Salsirora*.

### SEDOPHYTA.

#### SEDACEAE.

#### *Sempervivum*

*tectorum* L. 6 *Aizoon seu Sempervivum maius*.

#### *Sedum*

*rupestre* L. 7 *Aizoon medium*. | 7 *Aizoi minoris sp.*

*boloniense* Lois.? . 7 *Aizoon minus seu Vermicularis insipida*.

*acre* L. 7 *Aizoon minus alterum fervidi gustus*.

*maximum* Sut. 33 *Crassula maior*.

### SAXIFRAGACEAE.

#### *Saxifraga*

*tridactylites* L. 39 *Dactyliobotanon niveo flore*.

*granulata* L. 106 *Saxifraga alba*.

#### *Chrysosplenium*

*alternifolium* L. 106 *Saxifraga aurea Dodonaei*.

#### *Ribes*

*alpinum* L. 96 *Ribes sylvestris*.

*grossularia* L. 54 *Grossularia*.

**RHODOPHYTA.****ROSACEAE.****Cotoneaster**

vulgaris Lindl. 33 Chamaemespilus Cordi.

**Pirus**

communis L. 89 Pyraister arbor.

malus L. 77 Malus sylvestris.

aucuparia Gärtn. 107 Sorbus aucuparia.

torminalis Ehrh. 107 Sorbus torminalis.

**Mespilus**

oxyacantha Gärtn. 81 Oxyacantha Matthioli.

**Rubus**

saxatilis L. 102 Rubus minimus.

idaeus L. 102 Rubus idaeus.

fruticosus L. 102 Rubus vulgaris.

**Fragaria**

vesca L. 43 Fragaria maior.

collina Ehrh. 43 Fragaria minor seu nigra.

**Potentilla**

anserina L. 91 Potentilla.

reptans L. 88 Pentaphyllum maius.

procumbens Sibth. 88 Pentaphyllum medium.

opaca Roth? . 88 Pentaphyllum minus.

verna Roth. 88 Pentaphyllum minus suffruticescens.

argentea L. 88 Pentaphyllum canum polyschiston.

silvestris Neck. 126 Tormentilla.

alba L. 88 Pentaphyllum thermophyllum lupinifolium.

palustris Scop. 88 Pentaphyllum palustre.

**Geum**

urbanum L. 28 Caryophyllata flore aureo.

rivale L. 28 Caryophyllata maior seu purpurea.

**Ulmaria**

palustris Mönch. 5 Argentilla maior.

filipendula J. Hill. 42 Filipendula.

**Alchemilla**

vulgaris L. 14 Alchemilla.

**Agrimonia**

eupatoria L. 40 Eupatorium Dioscoridis.

## Sanguisorba

officinalis L. 87 Pimpinella italica maior.

minor Scop. 87 Pimpinella italica minor.

## Rosa

pimpinellifolia Cd. 35 Cynorrhodi sp. in Broccenbergo.

## Prunus

spinosa L. 91 Prunus sylvestris.

## FABACEAE.

## Genista

pilosa L. 55 Genistae minoris species.

tinctoria L. 55 Genista humilis Dodonaei.

germanica L. 55 Genistella seu Genista spinosa.

## Ononis

spinosa L. 81 Ononis.

## Medicago

falcata L. 125 Trifolium corniculatum Dodonaei alterum.

lupulina L. 124 Trifolium luteum primum maius.

## Melilotus

arvensis Wallr. 125 Trifolium odoratum primum Dodonaei  
flore citrino.

albus Desr. 125 Trifolium odoratum primum Dodonaei  
flore candido.

## Trifolium

pratense L. 123 Trifolium pratense flore rubro.

repens L. 123 Trifolium pratense flore candido.

arvense L. 73 Lagopus vulgaris.

alpestre L. 123 Trifolium aliud montanum maius.

rubens L. 124 Trifolium spicatum.

medium L. 124 Trifolium aliud montanum minus flore  
purpureo.

montanum L. 124 Trifolium aliud montanum minus flore  
candido.

procumbens L. 124 Trifolium luteum alterum lupulinum.

minus Relhan. 124 Trifolium luteum primum minus  
suffruticans.

## Anthyllis

vulneraria L. 10 Arthetica Saxonum.

## Lotus

corniculatus L. 125 Trifolium corniculatum primum  
Dodonaei.

## Astragalus

glycyphyllus L. 88 Polygalon Cordi.

cicer L. 34 Cicer sylvestre maius.

hypoglottis L.? . 34 Cicer sylvestre . . . , sp. longe minor.

## Oxytropis

pilosa Cd.? . 34 Cicer sylvestre . . . , sp. mediam magni-  
tudinem obtinens.

## Onobrychis

sativa Lam. 83 Onobrychis.

## Vicia

hirsuta Koch? . 14 Arachi species altera Dodonaeo.

sepium L. 14 Arachi primum genus Dodonaeo.

eracca L. 55 Galega sylvestris Dodonaei.

pisiformis L. 84 Pisum sylvestre.

## Lathyrus

tuberosus L. 7 Astragalus arvensis seu Chamaebalanus.

silvestris L. 74 Lathyrus sylvestris maior seu purpureus.

pratensis L. 74 Lathyrus sylvestris floribus luteis.

vernus Bernh. 80 Orobus sylvaticus vernus.

niger Bernh. 54 Glycyrrhiza sylvestris.

montanus Bernh. 7 Astragalus sylvaticus.

## LINOPHYTA.

## GERANIACEAE.

## Geranium

molle L. 44 Geranium secundum maius.

pusillum L. 44 Geranium secundum minus.

lucidum L. 44 Geranium saxatile hygroskopelon.

sylvaticum L. 44 Geranium batrachioeides Dodonaei,  
flore purpureo.

pratense L. 44 Geranium batrachioeides Dodonaei, flore  
caeruleo.

sanguineum L. 44 Geranium haimatodes.

robertianum L. 44 Geranium tertium seu robertianum.

## Erodium

cicutarium Hér. 44 Geranium skandikophyllon.

## OXALIDACEAE.

## Oxalis

acetosella L. 123 Trifolium acetosum.

## LINACEAE.

## Linum

catharticum L. 72 Linokarpos.

## POLYGALACEAE.

## Polygala

vulgaris L. 88 Polygala Tragi.

amara L. 88 Eiusdem species foliolis circa radicem rotundioribus.

## EUPHORBIACEAE.

## Euphorbia

exigua L. 126 Tithymalus leptophyllus Matthioli.

peplus L. 90 Peplus, Esula rotunda.

helioscopia L. 127 Tithymalus dendroides Dodonaei.

127 Tithymalus helioscopius Dodonaei.

cyparissias L. 126 Tithymali quoddam genus. | 126 Tithymalus cyparissias.

esula L. 89 Pityusa maior Dodonaei. | 90 Pityusa minor Dodonaei.

palustris L. 90 Pityusa grandis.

amygdaloides L. 127 Tithymali characiae species. | 128 Huic consimilis.

duleis Jacq.? . 128 Alia rursus.

## Mercurialis

perennis L. 77 Mercurialis mas sylvestris. | 77 Mercurialis sylvestris foemina.

## RHOOPHYTA.

## EMPETRACEAE.

## Empetrum

nigrum L. 41 Erica baccifera Matthioli.

## ILICACEAE.

## Ilex

acuifolia L. 15 Aquifolium.



**CELASTRACEAE.**

## Evonymus

europaea L. 42 Evonymus Theophrasti.

**ACERACEAE.**

## Acer

pseudoplatanus L. 6 Acer maior.

platanoides L. 6 Acer tenuifolia.

**BALSAMINACEAE.**

## Impatiens

nolitangere L. 91 Persicaria silicosa Anglorum.

**RHAMNOPHYTA.****RHAMNACEAE.**

## Rhamnus

cathartica L. 102 Rhamnus solutivus.

## Frangula

vulgaris Rehb. 15 Alnus nigra.

**MALACHOPHYTA.****TILIACEAE.**

## Tilia

parvifolia Ehrh. 123 Tilia sylvestris seu montana.

**MALVACEAE.**

## Althaea

officinalis L. 6 Althaea vulgaris.

## Malva

moschata L. 6 Alcaea tenuifolia Cordi.

sylvestris L. 76 Malva sylvestris maior.

vulgaris Fries. 76 Malva sylvestris pumila.

**THEOPHYTA.****CLUSIACEAE.**

## Hypericum

perforatum L. 56 Hypericon.

montanum L.? . 6 Androsaemon.

hirsutum L.? . 6 Asecyron.

**CISTOPHYTA.****CISTACEAE.**

## Helianthemum

vulgare Gärtn. 57 Helianthemum Cordi.

**IOPHYTA.****VIOLACEAE.**

## Viola

canina L.? . 130 Viola martia sylvestris maior.  
 persicifolia Schkuhr? . 130 Viola martia sylvestris minor.  
 tricolor L. 130 Viola tricolor.

**DAPHNOPHYTA.****DAPHNACEAE.**

## Daphne

mezereum L. 35 Chamelaea germanica.

**MYRTOPHYTA.****LYTHRACEAE.**

## Lythrum

salicarium L. 71 Lysimachii purpurei nomine vulgo  
 existimata planta.

**TRAPACEAE.**

## Epilobium

angustifolium L. 33 Chamaenerion Gesneri.  
 hirsutum L. 70 Lysimachium purpureum primum Do-  
 donaei.  
 montanum L.? . 70 Lysimachii maioris purpurei secunda  
 species.  
 palustre L. 70 Lysimachii autem huius generis species.  
 70 Lysimachii huius medium genus.

## Circaea

intermedia Ehrh. 56 Helxine sylvestris maior.  
 alpina L. 57 Helxine sylvestris minor.

**DAUCOPHYTA.****HEDERACEAE.**

## Hedera

helix L. 57 Hederae species secunda et tertia.

## APIACEAE.

## Sanicula

europaea L. 111 Sanicula.

## Chaerophyllum

hirsutum L. 77 Myrrhis broccenbergensis.

aureum L. 8 Apium sylvaticum.

temulum L.? . 35 Daucoides Cordi maius.

## Anthriscus

silvestris Hoffm. 33 Cicutaria.

## Caucalis

daucoides L. 37 Daucus echinokarpos maior.

## Orlaya

grandiflora Hoffm. 38 Daucus akanthokarpos minor.

## Torilis

anthriscus Gm. 35 Daucoides Cordi minus.

## Conium

maculatum L. 33 Cicuta vera.

## Bupleurum

rotundifolium L. 87 Perfoliata vera.

longifolium L. 86 Perfoliata sylvestris.

## Carum

carvi L. 28 Carvi.

## Aegopodium

podagrarium L. 6 Angelica erratica.

## Pimpinella

magna L. 87 Pimpinella nostras communis maior.

saxifraga L. 87 Pimpinella nostras communis minor.

## Berula

angustifolia Koch . 106 Sion verum.

## Seseli

annuum L.? . 8 Apium petraeum.

## Oenanthe

phellandrium Lam. 33 Cicuta aquatica.

## Aethusa

cynapium L. 9 Apium cicutarium.

## Meum

athamanticum Jacq. 71 Libanotis narthekoeides maior.

## Angelica

silvestris L. 6 Angelica sylvestris.

## Peucedanum

- cervarium Cusson. 71 Libanotis nigra.  
palustre Mönch? . 80 Olsenichium.

## Pastinaca

- sativa L. 84 Pastinaca sylvestris Cordi.

## Heracleum

- sphondylium L. 18 Branca ursina nostras.

## Libanotis

- montana All. 71 Libanotis alba minor seu amara.

## Laserpitium

- latifolium L. 71 Libanotis Theophrasti altera apud Dodonaecum.

## Daucus

- carota L. 35 Daucus tertia Dodonaeo. | 36 Daucus tertia tenuifolia. | 36 Daucus lasiokaulos.

## CORNACEAE.

## Cornus

- sanguinea L. 33 Cornus foemina.

## LEDOPHYTA.

## PIROLACEAE.

## Pirola

- rotundifolia L. 85 Pyrola maior seu Beta sylvestris.  
minor L.? . 85 Pyrola minor.

## Monotropa

- hypopitys L. 7 Anblatum Cordi, eius alia species minor.

## ERICACEAE.

## Ledum

- palustre L. 116 Vera Cordi Chamaepeuce.

## Andromeda

- polifolia L. 78 Myrtus tenuifolia.

## Vaccinium

- myrtillus L. 129 Vitis idaea minor.  
uliginosum L. 129 Vitis idaea nigra maior.  
vitis idaea L. 129 Vitis idaea rubra.  
oxycoceum L. 82 Oxycoecon Cordi.

## Calluna

- vulgaris Salisb. 40 Erica vulgaris. | 41 Eadem tenerior.

**MYRSINOPHYTA.****PRIMULACEAE.****Primula**

officinalis Jacq. 90 Primula veris.

**Lysimachia**

vulgaris L. 71 Lysimachium luteum.

nemorum L. 14 Anagallis lutea, foliis numulariae.

numularia L. 80 Nummularia.

**Trientalis**

europaea L. 15 Alsianthemum.

**Anagallis**

phoenicea Lam. 14 Anagallis terrestris mas.

caerulea Schreber. 14 Anagallis terrestris faemina.

**ELAEOPHYTA.****OLEACEAE.****Fraxinus**

excelsior L. 43 Fraxinus. | 43 Fraxinus fago similis. |

43 Fraxinus dura seu lithosteos.

**Ligustrum**

vulgare L. 73 Ligustrum.

**STRYCHNOPHYTA.****GENTIANACEAE.****Erythraea**

centaurium Pers. 26 Centaurium minus.

**Gentiana**

cruciata L. 28 Crucjata gentianella.

ciliata L. 130 Viola calathiana seu autumnalis prima.

pneumonanthe L. 130 Viola calathiana tertia.

sturmiana Kern.? . 131 Viola calathiana altera seu polyanthemos.

**Menyanthes**

trifoliata L. 125 Trifolium palustre.

**APOCYNACEAE.****Vinca**

minor L. 31 Clematis daphnoides seu Vinca pervinca.

## ASCLEPIADACEAE.

## Cynanchum

vincetoxicum R. Br. 129 Vincetoxicum.

## PHLOGOPHYTA.

## CONVOLVULACEAE.

## Convolvulus

arvensis L. 131 Volubilis minor.

sepium L. 131 Volubilis maior.

## Cuscuta

europaea L. 28 Cassutha.

## ECHIOPHYTA.

## BORAGINACEAE.

## Cynoglossum

officinale L. 31 Cynoglossum vulgare.

montanum Lam. 31 Cynoglossum sylvaticum hareynicum.

## Asperugo

procumbens L. 19 Buglossae sylvestris species.

## Symphytum

officinale L. 28 Consolida maior. | 28 Consolida maior  
amplexicaulis.

## Nonnea

pulla Cd. 19 Buglossa sylvestris nigra.

## Pulmonaria

officinalis L. 89 Pulmonaria herba flore caeruleo puni-  
cante.

## Myosotis

palustris Roth. 40 Echium palustre Cordi.

sp. 40 Eiusdem alia species.

## Lithospermum

purpureocaeruleum L. 74 Lithospermum virgatum.

officinale L. 74 Lithospermum alterum fruticosum.

arvense L. 9 Anchusa arvensis alba.

## Echium

vulgare L. 9 Anchusa sylvestris.

## MINTOPHYTA.

## VERBENACEAE.

## Verbena

officinalis L. 129 Verbena.

## MENTACEAE.

## Ajuga

genevensis L. 28 *Consolida media maior.*

reptans L. 28 *Consolida media minor.*

## Teucrium

botrys L. 28 *Chamaedrys altera Matthioli.*

scorodonium L. 111 *Scorodonia.*

## Scutellaria

galericulata L. 104 *Tertia: Sideritis caerulea.*

## Marrubium

vulgare L. 132 *Urtica fatua incana.*

## Dracocephalum

ruyschianum L. 58 *Horminum tenuifolium.*

## Nepeta

cataria L. 34 *Calamintha tertia seu Nepeta.*

hederacea. 57 *Hedera terrestris.*

## Prunella

vulgaris L. 89 *Prunella vulgaris.*

## Lamium

album L. 55 *Galeopsis flore verticillato candido.*

maculatum L. 55 *Galeopsis . . . flore rubro.*

purpureum L. 55 *Galeopseos alia species.*

amplexicaule L. 76 *Marrubium chamaipetes.*

galeobdolon Crantz. 55 *Galeopsis reptilis.* | 132 *Urtica fatua leukostiktos.*

## Galeopsis

ladanum L. 103 *Sideritidi primae congener secunda.*

tetrahit L. 131 *Urtica fatua sylvestris aculeata.*

versicolor Curt. 132 *Urtica fatua aquatica.*

## Leonurus

cardiacus L. 28 *Cardiaca.*

## Ballote

nigra L. 76 *Marrubium nigrum.*

**Stachys**

- arvensis L. 105 Sideritis Cordi.  
 annua L. 105 Sideritidis primae species arvensis.  
 recta L. 103 Sideritis prima Dodonaei.  
 palustris L. 103 Huic congener prima.  
 silvatica L. 132 Urtica foetida maxima porphyranthemos.  
 germanica L. 76 Marrubium montanum alterum.  
 betonica Benth. 19 Betonica.

**Salvia**

- pratensis L. 58 Horminum sylvestre maius.

**Calamintha**

- acinos Clairv. 31 Clinopodium utrunque.  
 clinopodium Sp. 81 Origanum verticillatum.

**Origanum**

- vulgare L. 81 Origanum vulgare.

**Thymus**

- serpillum L. 111 Serpillum. | 111 Serpillum floribus candidis. | 111 Serpillum citrum olens.

**Lycopus**

- europaeus L. 76 Marrubium aquaticum.

**Menta**

- aquatica L. 106 Sisymbrium primum.  
 arvensis L. 33 Calaminthe secunda.

**THAPSOPHYTA.****SOLANACEAE.****Atropa**

- belladonna L. 105 Solanum sylvestre.

**Hyoseyamus**

- niger L. 56 Hyoseyamus vulgaris.

**Solanum**

- nigrum L. 106 Solanum hortense.  
 dulcamarum L. 106 Solanum glykypikron.

**SCROPHULARIACEAE.****Verbascum**

- nigrum L. 129 Verbascum nigrum latifolium.  
 lychnitis L. 129 Alia huius species.  
 thapsiforme Schrad.? . 129 Verbascum album mas.



**Linaria**

- vulgaris Mill. 72 Linaria communis.  
 minor Desf. 9 Antirrhinon minimum.  
 elatine Mill. 42 Matthioli Elatine.  
 spuria Mill. 42 Altera eius species.

**Antirrhinum**

- orontium L. 9 Antirrhinon rubrum arvense.

**Scrophularia**

- nodosa L. 106 Scrophularia maior communis.  
 alata Gilib. 106 Scrophularia maior aquatica.

**Veronica**

- beccabunga L. 14 Anagallis aquatica.  
 serpillifolia L. 131 Veronica foemina.  
 officinalis L. 131 Veronica mas.  
 chamaedrys L. 87 Pseudochamaedrys maior.  
 teucrium L. 87 Alia eiusdem species.  
 spicata L.? . 87 Eiusdem alia species.  
 triphylla L. 39 Dactyliobotanon caeruleum maius.  
 verna L. 39 Dactyliobotanon caeruleum minus.  
 hederifolia L. 42 Elatine vulgaris.

**Digitalis**

- ochroleuca Jacq. 38 Digitalis lutea.

**Euphrasia**

- officinalis L. 40 Euphrasia.  
 lutea L. 39 Ericoides luteum.  
 odontites L. 40 Ericoides rubrum.

**Rhinanthus**

- minor Ehrh. 79 Melampyron, sexta species.  
 maior Ehrh. 33 Crista galli seu Alectorolophos lutea.

**Pedicularis**

- silvatica L. 7 Alectorolophus Dodonaei prima.

**Melampyrum**

- pratense L. 79 Melampyron Dodonaei, species prima.  
 cristatum L. 79 Secunda.  
 silvaticum L. 79 Tertia.  
 nemorosum L. 79 Quarta.  
 arvense L. 79 Quinta.

**Lathraea**

- squamaria L. 7 Anblatum Cordi seu Dentaria maior.

## OROBANCHACEAE.

Orobanche. 80 Orobanche.

## NEUROPHYTA.

## PLANTAGINACEAE.

Plantago

maior L. 86 Plantago polyneuros maior.

media L. 86 Plantago media Dodonaei.

lanceolata L. 86 Plantago pentaneuros.

## GALIOPHYTA.

## RUBIACEAE.

Asperula

odorata L. 77 Matrisylvia vulgaris.

cynanchica L.? . 102 Rubia sylvestris.

Galium

cruciatum Scop. 28 Cruciatia herniaria.

silvaticum L. 75 Mollugo montana Dodonaeo.

mollugo L. 54 Gallion album.

verum L. 54 Gallion luteum.

aparine L. 10 Aparine aspera.

palustre L.? . 10 Aparine laevis palustris.

## SAMBUCACEAE.

Sambucus

nigra L. 111 Sambucus vulgaris.

racemosa L. 111 Sambucus montana.

Viburnum

opulus L. 111 Sambucus aquatica.

Lonicera

xylostea L. 133 Xylosteon Dodonaei.

periclymena L. 85 Periclymenon.

## ADOXACEAE.

Adoxa

moschatellina L. 78 Moschatella Cordi.

## VALERIANACEAE.

Valeriana

officinalis L. 128 Valeriana sylvestris maior.

dioeca L. 128 Valeriana minor seu palustris.

## DIPSACACEAE.

## Dipsacus

silvestris Huds. 38 Dipsacus sylvestris.

pilosus L. 38 Dipsacus minor.

## Succisa

pratensis Mönch. 107 Succisa.

## Knautia

arvensis Coulter. 107—108 Scabiosa 1—4.

## Scabiosa

columbaria L. 109 Scabiosa 5 et 6.

ochroleuca L. 109—110 Scabiosa 7 et 8.

suaveolens Desf. 110 Scabiosa 9 et 10.

## SICYOPHYTA.

## CUCURBITACEAE.

## Bryonia

alba L. 20 Bryonia alba.

## SONCHOPHYTA.

## CAMPANULACEAE.

## Campanula

persicifolia L. 95 Rapunculus campanulatus 1—3.

patula L. 95 Rapunculus campanulatus 4—6.

rotundifolia L. 96 Rapunculus campanulatus linifolius.

trachelium L. 32 Cervicaria maxima.

bononiensis L. 32 Cervicaria media.

cervicaria L. 32 Cervicaria maior tenuifolia.

glomerata L. 32 Cervicaria minor Dodonaei.

## Phyteuma

spicatum L. 94 Rapunculus sylvestris spicatus albens.

nigrum Schmidt. 94 Rapunculus sylvestris spicatus caeruleus.

## Jasione

montana L. 94 Rapunculus sylvestris caeruleus umbellatus.

## SONCHACEAE.

## Cichorium

intybus L. 61 Intybus sylvestris, flore caeruleo.

## Picris

hieracioides L. 62 Intybus sylvestris, flore luteo, foliis integris, prima.

## Lampsana

communis L. 72 Lamsana Dodonaei.

## Crepis

foetida L. 40 Erigeron tertium Dodonaei.

praemorsa Tausch. 66 IX. Intybus aphyllokaulos.

tectorum L. 67 XI. Intybus nigrifolius lanuginosus.

paludosa Mönch. 67 XIII. Intybus uliginibus familiaris.

## Hieracium

pilosella L. 83 Pilosella media.

alpinum L. 57 Hieracii minoris species.

boreale Fr. 65 Intybus VIII. minor, prima.

## Hypochaeris

maculata L. 83 Pilosella maior Gallorum.

## Leontodon

hastilis L. 24 Chondrilla parvae species.

auctumnalis L.? . 22 Chondrilla altera Matthioli maior et minor. | 24 Huius generis et minor species.

## Taraxacum

officinale Web. 23 Chondrilla altera Dodonaei.

## Lactuca

scariola L. 75 Lactuca sylvestris Cordi.

## Mulgedium

alpinum Cass. 62 Intybus platyphyllos hareynica.

## Prenanthes

purpurea L. 75 Lactuca sylvestris erythranthemus.

## Sonchus

arvensis L. 57 Hieracium maius sive Sonchites.

asper All.? . 107 Sonchus laevis maximus.

oleraceus L.? . 107 Sonchus laevis alius. | 107 Huius minor species. | 107 Sonchus laevis Cordi. | 107 Sonchus asper.

## Tragopogon

pratensis L. 121 Tragopogon luteus communis.

## Scorzonera

hispanica L. 117 Scorzonera tenuifolia lutea.

- humilis L. 117 Scorzonera latifolia radice valde amara.  
 purpurea L. 119 Scorzonera tenuifolia flore ex rubro  
 subcaesio.

## CNICOPHYTA.

### CARDUACEAE.

#### Eupatorium

- cannabinum L. 85 Pseudohepatorium mas.

#### Solidago

- virga aurea L. 129 Virga aurea. | 129 Alia species ni-  
 gricans. | 129 Virga aurea broccenbergensis.

#### Aster

- amellus L. 10 Aster atticus caeruleus.

#### Erigeron

- canadensis L.? . 21 Conyzae genus quoddam tenuifolium.

#### Filago

- germanica L. 55 Gnaphalium vulgare minus.

#### Gnaphalium

- silvaticum L. 55 Gnaphalium vulgare maius.  
 dioecum L. 83 Pilosella minor Dodonaei.

#### Helichrysum

- arenarium Cd. 111 Stoechas citrina.

#### Inula

- conyza Cd. 21 Conyza helenitis Cordi.  
 salicina L. 20 Conyza maior montana.  
 hirta L. 21 Conyza maior altera.

#### Pulicaria

- dysenterica Gärtn. 20 Conyza aquatica.  
 vulgaris Gärtn. 21 Conyza minima.

#### Xanthium

- strumarium L. 133 Xanthion seu Lappa minor.

#### Bidens

- tripartita L. 85 Pseudohepatorium alterum Dodonaei.

#### Anthemis

- cotula L. 33 Chamaemelum album seu foetidum.  
 arvensis L.? . 92 Parthenium seu Matricaria.

#### Achillea

- millefolia L. 77 Millefolium.

nobilis L. 15 Achillea.

ptarmica L. 86 Ptarmica sylvestris germanica.

Matricaria

chamomilla L. 33 Chamaemelon.

Tanacetum

vulgare L. 125 Tanacetum citrinum.

corymbosum Schultz. 126 Tanacetum album seu aosmon.

Artemisia

vulgaris L. 6 Artemisia vulgaris.

campestris L. 6 Artemisia tenuifolia.

absinthium L. 6 Absinthium nostrum rusticum.

Tussilago

farfara L. 123 Tussilago.

Petasites

vulgaris Desf. 91 Petasites.

albus Gärtn. 91 Petasites flore candido.

Arnica

montana L. 14 Alisma alpinum.

Senecio

vulgaris L. 40 Erigeron seu Senetio vulgaris.

viscosus L. 40 Erigeron foetidum seu maius.

jacobaeus L. 6 Artemisia polyklonos Dodonaei.

fuehsii Gm. 27 Consolida sarracenicæ.

nemorensis L. 27 Huius alia sp. | 27 Huius adhaec g.  
sp. alia.

paludosus L. 21 Conyza aquatica maxima serratifolia.

Carlina

vulgaris L. 6 Atractylis sylvestris procerior.

acaula L. 6 Atractylis sylvestris pumila.

Arctium

lappa L. 13 Arctium, Lappa maior.

Cnicus

arvensis Hoffm. 34 Carduus avenarius.

lanceolatus W. 34 Carduus sylvestris Dodonaei.

Onopordum

acanthium L. 34 Carduus alius admodum procerus.

Serratula

tinctoria L. 26 Centauroides.

## Centaurea

- cyanus L. 29 Cyanus arvensis caeruleus.  
 pseudophrygia C. A. Meyer. 29 Cyanus sylvestris mon-  
 tanus integrifolius.  
 scabiosa L. 29 Cyanus sylvestris maior arvensis.  
 jacea L. 30 Cyanus sylvestris angustifolius.  
 paniculata Jacq. 30 Cyanus sylvestris tenuifolius minimus.

---

**Index generum.**

(Numeri paginas Indicis Thaliani indicant.)

- |               |                                 |                       |
|---------------|---------------------------------|-----------------------|
| Abies 39      | Anthericum 42                   | Betonica = Stachys 62 |
| Acer 55       | Anthriscus 57                   | Betula 44             |
| Achillea 67   | Anthyllis 52                    | Bidens 67             |
| Aconitum 47   | Antirrhinum 63                  | Biscutella 48         |
| Actaea 47     | Aquilegia 47                    | Blechnum 38           |
| Adoxa 64      | Arabis 49                       | Blitum 45             |
| Aegopodium 57 | Arctium 68                      | Botrychium 38         |
| Aethusa 57    | Arenaria 46                     | Brachypodium 40       |
| Agrimonia 51  | Arnica 68                       | Briza 40              |
| Agrostemma 46 | Artemisia 68                    | Bromus 40             |
| Agrostis 40   | Arum 41                         | Bryonia 65            |
| Aira 40       | Arundo 40                       | Bupleurum 57          |
| Ajuga 61      | Asarum 44                       |                       |
| Albersia 45   | Asperugo 60                     | Calamintha 62         |
| Alchemilla 51 | Asperula 64                     | Calluna 58            |
| Alisma 39     | Aspidium 38                     | Caltha 47             |
| Alliaria 48   | Asplenium 38                    | Camelina 49           |
| Allium 42     | Aster 67                        | Campanula 65          |
| Alnus 44      | Astragalus 53                   | Capsella 49           |
| Alopecurus 40 | Athyrium 38                     | Cardamine 49          |
| Alsine 46     | Atropa 62                       | Carex 41              |
| Althaea 55    | Avena 40                        | Carlina 68            |
| Amarantus 45  |                                 | Carpinus 43           |
| Anagallis 59  | Ballote 61                      | Carum 57              |
| Andromeda 58  | Barbarea 49                     | Caucalis 57           |
| Andropogon 40 | Batrachium = Ranun-<br>culus 48 | Centaurea 69          |
| Anemone 47    | Berteroa 50                     | Cephalanthera 43      |
| Angelica 57   | Berula 57                       | Cerastium 45          |
| Anthemis 67   |                                 | Chaerophyllum 57      |

Chelidonium 48	Erigeron 67	Hordeum 41
Chenopodium = Blitum 45	Eriophorum 41	Hyoscyamus 62
Chrysosplenium 50	Erodium 53	Hypericum 55
Cichorium 65	Erophila = Draba 49	Hypnum 37
Circaea 56	Ervum = Vicia 53	Hypochaeris 66
Cirsium = Cnicus 68	Erysimum 50	Iasione 65
Cladonia 37	Erythraea 59	Ilex 54
Claviceps 37	Euonymus 55	Impatiens 55
Clematis 47	Eupatorium 67	Inula 67
Cnicus 68	Euphorbia 54	Iris 42
Colchicum 42	Euphrasia 63	Iuncus 41
Comarum = Potentilla 51	Fagus 44	Knautia 65
Conium 57	Ficaria = Ranunculus 48	Lactuca 66
Convallaria 42	Filago 67	Lamium 61
Convolvulus 60	Fragaria 51	Lampsana 66
Cornus 58	Frangula 55	Lappa = Arctium 68
Coronaria 46	Fraxinus 59	Laserpitium 58
Corydalis 48	Frullania 37	Lastrea 38
Corylus 43	Fumaria 48	Lathraea 63
Cotoneaster 51	Gagea 42	Lathyrus 53
Crataegus = Mespilus 51	Galeobdolon = Lami-um 61	Ledum 58
Crepis 66	Galeopsis 61	Lemna 41
Cuscuta 60	Galium 64	Leontodon 66
Cynanchum 60	Genista 52	Leonurus 61
Cynoglossum 60	Gentiana 59	Lepidium 48
Cypripedium 42	Geranium 53	Leucoium 42
Dactylis 40	Geum 51	Libanotis 58
Daphne 56	Glechoma = Nepeta 61	Ligustrum 59
Daucus 58	Glyceria 40	Lilium 42
Delphinium 47	Gnaphalium 67	Linaria 63
Dentaria 49	Gymnadenia 43	Linum 54
Dianthus 46	Gypsophila 46	Listera 43
Digitalis 63	Hedera 56	Lithospermum 60
Dipsacus 65	Helianthemum 56	Lolium 41
Draba 49	Helichrysum 67	Lonicera 64
Dracocephalum 61	Hepatica = Anemone 47	Lotus 53
Drosera 50	Heracleum 58	Lunaria 49
Echium 60	Herniaria 46	Luzula 41
Empetrum 54	Hieracium 66	Lycopodium 38
Epilobium 56	Holeus 40	Lycopus 62
Epipactis 43	Holosteum 45	Lysimachia 59
Equisetum 39		Lythrum 56



<b>Maianthemum</b> 42	<b>Panicum</b> 40	<b>Rhamnus</b> 55
<b>Malachium</b> 46	<b>Papaver</b> 48	<b>Rhinanthus</b> 63
<b>Malva</b> 55	<b>Paris</b> 42	<b>Ribes</b> 50
<b>Marchantia</b> 37	<b>Pastinaca</b> 58	<b>Rosa</b> 52
<b>Marrubium</b> 61	<b>Pedicularis</b> 63	<b>Rubus</b> 51
<b>Matricaria</b> 68	<b>Petasites</b> 68	<b>Rumex</b> 44
<b>Medicago</b> 52	<b>Peucedanum</b> 58	
<b>Melampyrum</b> 63	<b>Peziza</b> 37	<b>Sagina</b> 46
<b>Melandryum</b> 46	<b>Phegopteris = Lastrea</b>	<b>Salix</b> 43
<b>Melilotus</b> 52	38	<b>Salvia</b> 62
<b>Menta</b> 62	<b>Phleum</b> 40	<b>Sambucus</b> 64
<b>Menyanthes</b> 59	<b>Phragmites = Arundo</b>	<b>Sanguisorba</b> 52
<b>Mercurialis</b> 54	40	<b>Sanicula</b> 57
<b>Mespilus</b> 51	<b>Phyteuma</b> 65	<b>Saponaria</b> 47
<b>Meum</b> 57	<b>Picea</b> 39	<b>Saxifraga</b> 50
<b>Mnium</b> 37	<b>Picris</b> 66	<b>Scabiosa</b> 65
<b>Monotropa</b> 58	<b>Pimpinella</b> 57	<b>Scirpus</b> 41
<b>Montia</b> 45	<b>Pinus</b> 39	<b>Scleranthus</b> 46
<b>Mulgedium</b> 66	<b>Pirola</b> 58	<b>Scelopendrium</b> 38
<b>Myosotis</b> 60	<b>Pirus</b> 51	<b>Scorzonera</b> 66
<b>Myosurus = Ranunculus</b>	<b>Plantago</b> 64	<b>Scrophularia</b> 63
48	<b>Platanthera</b> 43	<b>Scutellaria</b> 61
	<b>Poa</b> 40	<b>Sedum</b> 50
<b>Nardus</b> 41	<b>Polygala</b> 54	<b>Sempervivum</b> 50
<b>Nasturtium</b> 49	<b>Polygonatum</b> 42	<b>Senecio</b> 68
<b>Nepeta</b> 61	<b>Polygonum</b> 45	<b>Serratula</b> 68
<b>Nephrodium</b> 38	<b>Polypodium</b> 38	<b>Seseli</b> 57
<b>Nonnea</b> 60	<b>Polytrichum</b> 37	<b>Sesleria</b> 40
<b>Nuphar</b> 47	<b>Populus</b> 43	<b>Silene</b> 46
<b>Nymphaea</b> 47	<b>Potamogeton</b> 39	<b>Sisymbrium</b> 49
	<b>Potentilla</b> 51	<b>Solanum</b> 62
<b>Oenanthe</b> 57	<b>Prenanthes</b> 66	<b>Solidago</b> 67
<b>Onobrychis</b> 53	<b>Primula</b> 59	<b>Sonchus</b> 66
<b>Ononis</b> 52	<b>Prunella</b> 61	<b>Sorbus = Pirus</b> 51
<b>Onopordium</b> 68	<b>Prunus</b> 52	<b>Sparganium</b> 39
<b>Ophioglossum</b> 38	<b>Pteris</b> 38	<b>Spergula</b> 46
<b>Ophrys</b> 42	<b>Puccinia</b> 37	<b>Spergularia</b> 46
<b>Orchis</b> 43	<b>Pulicaria</b> 67	<b>Sphagnum</b> 37
<b>Origanum</b> 62	<b>Pulmonaria</b> 60	<b>Stachys</b> 62
<b>Orlaya</b> 57	<b>Pulsatilla = Anemone</b>	<b>Stellaria</b> 45
<b>Orobanche</b> 64	47	<b>Stenophragma</b> 49
<b>Orobis = Lathyrus</b> 53		<b>Sticta</b> 37
<b>Oxalis</b> 54	<b>Quercus</b> 44	<b>Struthiopteris</b> 38
<b>Oxycoccus = Vaccinium</b>		<b>Succisa</b> 65
58	<b>Ranunculus</b> 48	<b>Symphytum</b> 60
<b>Oxytropis</b> 53	<b>Raphanus</b> 49	
	<b>Reseda</b> 50	

Tanacetum 68	Triticum 41	Valeriana 64
Taraxacum 66	Trollius 47	Verbascum 62
Taxus 39	Tunica 47	Verbena 61
Teucrium 61	Turritis 49	Veronica 63
Thalictrum 48	Tussilago 68	Viburnum 64
Thesium 44		Vicia 53
Thymus 62	Ulmaria 51	Vinca 59
Tilia 55	Ulmus 44	Viola 56
Torilis 57	Uromyces 37	Viscaria 46
Tragopogon 66	Urtica 44	Viscum 44
Tridentalis 59		
Trifolium 52	Vaccinium 58	Xanthium 67

---

## Literatur-Besprechungen.

---

**Dr. Günther Ritter Beck von Mannagetta**, Grundriss der Naturgeschichte des Pflanzenreiches für die unteren Klassen der Mittelschulen und verwandter Lehranstalten. 2. Auflage. Wien. ALDRED HÖLDER. 1905.

Auf dem Gebiete der naturwissenschaftlichen Pädagogik ist das Gros der Fachleute sich gegenwärtig vollkommen einig darüber, daß methodische Lehrbücher für den Schulbetrieb weniger geeignet sind als systematische. Dieser Satz gilt noch in ganz besonderem Maße für die Pflanzenkunde, da infolge der verschiedenen Blütezeit der einzelnen Pflanzen und infolge der Differenzen zwischen den einzelnen Florengebieten es in keinem Falle möglich ist, einem festgelegten Lehrplan zu folgen. Wenn aber ein Autor es unternimmt, ein methodisches Lehrbuch zu verfassen, dann sollte man in einem derartigen Buche auch wirklich eine tiefe methodische Durcharbeitung des Stoffes finden. Diese Forderung ist bei dem oben genannten Buche in einem nur sehr dürftigen Maße erfüllt. Die einzige Methodik des Verfassers besteht darin, daß er in dem einen Hauptabschnitte seines Buches die Pflanzen mit leicht erkennbaren Blüten behandelt, während die Sporenpflanzen und die schwierigeren Blütenpflanzen in einem zweiten Hauptabschnitte zur Darstellung gelangen. Innerhalb dieser beiden Abschnitte geht der Verfasser rein systematisch vor. Es muß aber des Weiteren der Vorwurf erhoben werden, daß er seine Trennung in leichter und schwieriger erkennbare Pflanzen keineswegs mit der erforderlichen Sorgfalt und Konsequenz durchgeführt hat, indem sich im erst genannten Teile Pflanzen wie Pappel, Weide, Ulme, Berberitze, Bergheide beschrieben finden, während der zweite Gewächse wie Seerose, Storchschnabel, Käsepappel, Winde etc. enthält.

Ein noch bedenklicherer Mangel an Konsequenz tritt aber dem Beurteiler entgegen, wenn er die Überschriften der größeren systematischen Gruppen in den verschiedenen Abschnitten des Buches vergleicht. So kommt es vor, daß die Blaualgen einmal fälschlich als Untergruppe der Algen, das andere Mal richtig als Untergruppe der Spaltpflanzen behandelt sind. Ganz das Entsprechende gilt für die systematische Einordnung der Spaltpilze. Auf Seite 18 wird der Begriff der Lilienblütigen eingeführt, dessen auf Seite 194 bei der zusammenfassenden Übersicht keinerlei Erwähnung geschieht.

An manchen Stellen läuft es dem Verfasser unter, daß er von jener wichtigsten Grundregel, nach der der Schüler zuerst das typische Beispiel betrachten und dann die Charaktere der größeren systematischen Gruppen kennen lernen soll, abweicht. So z. B. bei der Behandlung der Weiden und Kuhschellen; und diese Pflanzen werden noch dazu in dem ersten Hauptabschnitte abgehandelt, der doch zweifellos für die untersten Klassen bestimmt ist. Die überaus mangelhafte pädagogische Durcharbeitung des Buches tritt an diesen Stellen mit greller Klarheit zu Tage. Es mag hierbei erwähnt sein, daß der Verfasser gelegentlich auch neue Begriffe einführt ohne ein Wort der Erklärung, so z. B. bei dem wichtigen Begriff der Zelle.

Wenden wir uns nunmehr zu dem Inhalt der einzelnen Pflanzenbeschreibungen, so muß hier zunächst festgenagelt werden, daß der Verfasser das Biologische nicht in dem Umfange berücksichtigt hat, wie man es von einem den modernen Ansprüchen genügenden Buche erwarten darf. Zumeist ist der Text rein beschreibend und systematisch. Aus dem Kapitel der Blattbiologie ist fast nichts berührt; selbst die allertrivialsten Dinge bleiben unerwähnt. Von der Verbreitung der Samen wird allerdings gelegentlich gesprochen. Hauptsächlich ist das Biologische, was der Verfasser bietet, dem Kapitel der Blütenbiologie entlehnt. Freilich hat er es hier nicht selten an der nötigen wissenschaftlichen Sorgfalt fehlen lassen, so daß ihm eine Reihe von sachlichen Unrichtigkeiten unterliefen. So wird fälschlich behauptet, eine Selbstbefruchtung sei beim Türkenbund unmöglich.

Ferner sollen nach BECK sämtliche heimischen Orchideen durch Hautflügler bestäubt werden, etc. etc. Überhaupt finden sich auch sonst in dem Buche sachliche Unrichtigkeiten. So heißt es von der Kiefer, sie sei ein Baum der Ebenen, obwohl sie im nordwestdeutschen Tiefland völlig fehlt, weil nämlich hier, abgesehen von den klimatischen Bedingungen, der Boden den ihr unentbehrlichen bedeutenden Kieselgehalt nicht besitzt.

Gewisse wichtige Dinge vermißt man bei der Durchsicht des Buches. Unter den Funktionen des Stengels wird der Saftleitung mit keiner Silbe gedacht, bei der Tulpe ist nichts von der Vermehrung durch Brutzwiebeln erwähnt. Beim Veilchen fehlt die Schilderung der kleistogamen Blüten. Bei der Behandlung des Mauerpfeffers vermißt man eine Erörterung der Anpassungserscheinungen der Sukkulenten. Bei den Flechten vermißt man die Schilderung der Soredien, etc.

Die Darstellung ist des Weiteren ebenfalls nicht immer einwandfrei. So finden sich hier und da abgerissene Sätze ohne Subjekt. Wiederholungen kommen gelegentlich vor; so wird auf ein und derselben Seite die Blütenfarbe der Hyazinthe zweimal geschildert. Der stilistischen Durcharbeitung ist nicht überall die nötige Sorgfalt geworden. So heißt es von der Blüte der Weide, sie sei „vortrefflich gegen die Witterung geschützt“. Als weiteres Beispiel zitiere ich: „Die Schote zeigt infolge der angedrückten Haare eine aschgraue Behaarung“. Ich kann endlich nicht umhin, die sentimentalen Naturschilderungen, die der Verfasser hier und da eingeflochten hat, zu bemängeln. Auf dem Gebiete der Kunsterziehung der Jugend ist man sich gegenwärtig darüber klar, daß für die Erzeugung eines Verständnisses für die Schönheiten der Natur nichts nachteiliger ist, als wortprunkende Naturschilderungen. Durch letzteres Mittel erzieht man Schwätzer, nicht aber fühlende Menschen.

Der bedenklichste Teil an dem vorliegenden Buche besteht aber ohne Zweifel in dem Illustrationsmaterial. Sehen wir von der Kolorierung der Bilder ab und unterwerfen wir zunächst lediglich die Umrisse der Figuren einer Kritik, so muß gesagt werden, daß die vom Verfasser gebotenen

Blütendurchschnitte fast sämtlich stark unrichtig sind. Es ist in der pädagogischen Literatur schon häufig mit Nachdruck darauf hingewiesen worden, daß es unstatthaft ist, wenn man bei dem Symmetrieschnitt einer nach der Fünf- oder Dreizahl gebauten Blüte jederseits Kelch- und Blütenblätter darstellt. Fast keines der jetzt im Buchhandel kursierenden neueren Bücher zeigt noch derartige Figuren, deren Unrichtigkeit dem Schüler, der doch oft im Unterricht Symmetrieschnitte herzustellen hat, sofort in die Augen springen und die Autorität des Lehrbuches untergraben muß. Trotzdem hat BECK bei mindestens 99% seiner Durchschnittsbilder den obigen schweren Fehler begangen. Ich greife nur ein Beispiel heraus: Bei der Blüte des Flieders liegen die beiden Staubgefäße und die beiden Narbenzipfel in zwei zu einander senkrechten Ebenen. Der Verfasser verlegt beide Paare von Gebilden in ein und dieselbe Ebene.

Aber abgesehen von diesem fundamentalen Fehler, finden sich auch an den Umrisszeichnungen zahlreiche Mängel und Ungenauigkeiten. An den Staubbeuteln des Schneeglöckchens fehlen die beim Bestäubungsvorgang äußerst wichtigen spitzen Fortsätze. Bei der vergrößerten Darstellung der Veilchenblüte sind die beiden gespornten Staubblätter, im Gegensatz zur Natur, nicht unter dem Haken des Stempels gestellt. Bei dem Durchschnitt der Kirschfrucht fehlt die Verbindung zwischen Stiel und Kern. Der Same des Storchschnabels ist senkrecht anstatt schräg in die Erde gesteckt, etc. etc.

Wenn nun schon das Sachliche an den Abbildungen mehr Mängel als zulässig aufweist, so ist die technische Behandlung direkt als im höchsten Grade unwürdig zu bezeichnen. Der Verfasser beherrscht nicht einmal die allereinfachsten Aufgaben der perspektivischen Darstellung. Es ist ihm häufig ganz und gar unmöglich, Dinge, die untereinander spitze oder stumpfe Winkel bilden, in der richtigen Weise darzustellen. Man betrachte, um nur eins der zahllosen Beispiele herauszugreifen, das Gesamtbild des Schneeglöckchens. Das oberste und unterste der äußeren drei Blütenblätter hat der Verfasser genau in die gleiche Ebene gelegt, während sie doch in der Natur einen Winkel von 180 Grad miteinander bilden. Das derartige falsche Dar-

stellungen geeignet sind, den Schüler im höchsten Grade zu verwirren, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung. Dieses unglaubliche technische Unvermögen des Verfassers hat es als natürliche Folge mit sich gebracht, daß die Bilder zum großen Teil ein stark frisiertes Aussehen zur Schau tragen. Der Zeichner kann eben nicht ausdrücken, was nach vorn und nach hinten geht. Als typisches Beispiel betrachte man das Bild der Lärche. — Wie der Verfasser der richtigen Behandlung der Perspektive nicht gewachsen ist, so gilt das gleiche absprechende Urteil für alle die Fälle, wo es sich darum handelt, das Material richtig auszudrücken. So erscheint die Mohnblüte, die wohl mit die zartesten Kronenblätter besitzt, wie aus grobem Papier zusammengeschnitten. Die Kelche der Taubenkropfblüten erscheinen wie junge Stachelbeeren etc. Manche Bilder lassen die rechte Plastik vermissen (vergleiche das Bild vom Radisehen). An manchen Beerenfrüchten treten uns falsche Glanzlichter entgegen; und unter jeder Kritik sind die Darstellungen, in denen eine künstlerische Gruppierung versucht ist, wie bei dem Stillleben der verschiedenen Kohlarten auf Seite 61.

Gänzlich mißlungen ist bei fast allen Bildern weiterhin das Kolorit. Nicht allein sind die gelben und grünen Farbentöne in der Regel völlig unwahr wiedergegeben (das Grün ist fast durchweg entweder zu warm oder zu kalt, das Gelb fällt fast immer zu stark ins Orange); es finden sich vielmehr auch hier wieder zahlreiche ins Gebiet des Sachlichen fallende Verstöße, die ebenso wie die künstlerisch unwahre Darstellung der Pflanzenformen den Schüler notwendig irre leiten müssen. So sind die Anhänge an dem Samen des Schöllkrautes anstatt weiß schwarz; die Fruchtstiele an den Beeren des Hollunders schwarz statt rot; der Samen der Eibenfrucht schwarz statt grün, etc. Für die ganze Kolorierung der Bilder gibt es nach dem Gesagten nur eine zwar sehr harte, aber durchaus zutreffende Bezeichnung: „Anstreicherei“. Als letzter wesentlicher Mangel der Bilder muß endlich noch hervorgehoben werden, daß der Text garnicht auf die Bilder eingeht. Diese bilden zum großen Teil einen gesonderten Fremdkörper in dem Buche.

Ziehe ich das Fazit aus dem Vorstehenden, so muß ich das vorliegende Buch als eine höchst gefährliche Erscheinung unter den naturwissenschaftlichen Lehrmitteln kennzeichnen. Durch die farbigen Textfiguren wird der Unkundige und Urteilslose über die zahlreichen, fundamentalen Mängel des Buches hinweggetäuscht. Gerade das aber bedeutet für den naturwissenschaftlichen Unterricht keine geringe Gefahr, namentlich zu der gegenwärtigen Zeit, wo sonst überall ein Fortschritt in dem in Rede stehenden Unterrichtsfach zu bemerken ist. Die Benutzung des vorliegenden Buches in der Schule kann nur einen bedauerlichen Rückschritt zur Folge haben.

DR. WALTHER SCHOENICHEN,  
Oberlehrer an der Hohenzollernschule  
in Schöneberg-Berlin.

**Tierleben in freier Natur.** Photographische Aufnahmen frei lebender Tiere von Cherry und Richard Kearton, Text von Richard Kearton, übersetzt von Hugo Müller. Mit 200 Abbildungen nach der Natur. Halle a. S. 1905. Verlag von Wilhelm Knapp. Preis 10 M.

**Photographische Naturstudien.** Eine Anleitung für Amateure und Naturfreunde von H. Meerwarth. Verlag von J. F. Schreiber, Esslingen und München 1905. Preis M. 8.—.

Nach dem sieghaften Erscheinen von SCHILLINGS' „Mit Blitzlicht und Büchse“ bekommt man auch in Deutschen Buchhändlerkreisen ein lebhaftes Interesse für die Publikation von Momentaufnahmen lebender Tiere, ein Interesse, das in England und Amerika bereits sehr rege ist und schöne Erfolge gezeitigt hat. Ich nenne nur die schönen Werke von WALLIHAN: „Camera shoots at Big Game“, von RADCLYFFE DUGMORE: „Bird Homes“ und „Nature and the Camera“, von NELTJE BLANCHAN: „Natures Garden“, „Birds that Hunt and Are Hunted“, „Bird Neighbours“ und „How to attract the Birds“, von KAY ROBINSON: „The Country Day by Day“ und „My Nature Note-Book“, von ROGERS MILLER: „The Brook Book“, von MOORES WEED: „Nature Biographies“ und „Life Histories of American Insects“ und die zahlreichen Werke von RICHARD KEARTON, die bis in



die Mitte der 90 er Jahre zurückreichen. Dafs diese Bücher nicht nur veröffentlicht wurden, sondern auch Leser fanden, beweist am besten der Umstand, dafs sie teilweise sechs und mehr Auflagen erlebten. Leider ist (aufser SCHILLINGS) von deutscher Seite bisher nichts in dieser Art erschienen und man mufs es deshalb mit Freude begrüfsen, dafs in Ermangelung geeigneter Deutscher Originalwerke wenigstens Übersetzungen in Angriff genommen werden.

Genau gleichzeitig erschienen in diesem Herbst die beiden oben angekündigten Werke, das erste eine reine Übersetzung von KEARTON's „Wild Nature's Ways“, das zweite eine Bearbeitung und Erweiterung von RADCLYFFE DUGMORE's „Camera and Countryside“. Obwohl beide Bücher Photographien lebender Tiere enthalten, sind sie doch sehr verschieden in ihrer ganzen Anlage. Während KEARTON die Kunst des Photographierens als bekannt voraussetzt und sich nur einleitender Weise kurz mit den Schlichen beschäftigt, die er angewandt hat, um die Tiere zu täuschen, liefert MEERWARTH ein photographisches Handbuch mit besonderer Berücksichtigung der Schwierigkeiten, die sich bei der Aufnahme von Pflanzen und besonders von lebenden Tieren ergeben. KEARTON wendet sich also in erster Linie an jeden Naturfreund, MEERWARTH dagegen hauptsächlich an diejenigen, welche es den Tierphotographen nachtun wollen. KEARTON behandelt die Vögel der Moore, Seen und Sümpfe, Vögel aus Wald und Hecke, Vögel der See- und Flufsufer, Vögel des Meeresstrandes, Vögel im Winter und Insekten und andere kleine Tiere bei der Arbeit und beim Spiel. Die Abbildungen sind vorzüglich nicht nur als Reproduktionen, sondern auch als Aufnahmen und wir erhalten im Text eine reizvolle Schilderung aller Schwierigkeiten, welche die Belauschung mit der Kamera dem Autor gemacht haben. Bilder und Text enthalten neben vielen amüsanten Einzelheiten aus dem Leben der Tiere, besonders der Vögel auch wissenschaftliche wertvolle Beobachtungen, wenn man auch das Werk nicht gerade ein zoologisches nennen kann. Die Ausstattung ist aufserordentlich geschmackvoll, die 200 Abbildungen, die man sich öfter etwas gröfser wünschen möchte, sind in den Text eingefügt, dies

bedingte die Wahl eines guten Kupferdruckpapiers, das der Verleger gelb gewählt hat, um den störenden Glanz beim Lesen etwas zu mildern. Wir können das Werk allen Freunden der Natur, besonders den Freunden unserer heimischen Vogelwelt wärmstens empfehlen. MEERWARTH'S Buch ist, wie bereits aus dem oben gesagten ersichtlich sein muß, weniger ein Buch der Unterhaltung, als ein Lehrbuch, aber man nimmt es doch gern zur Hand, weil seine 66 auf besonderen Tafeln beigegebenen Abbildungen eine Fülle von Anregung bieten. Vor allem die Photographien von Waldameisen, Raupen, Nacht- und Tagfaltern und von Rehen und wilden Kaninchen sind wahre Kabinettstücke, die jeden Naturfreund erfreuen müssen. Was das Lehrhafte des Buches angeht, so ist für jede Art von Photographie (Pilze, abgeschnittene Blumen, Pflanzen aller Art, Insekten, Fische und andere Wassertiere, Kriechtiere und Lurche, Vögel und Säugetiere) in der eingehendsten Weise berichtet, es wird erörtert, welche Kamera für jeden Zweck die empfehlenswerteste ist, welche Plattenart u. a. m. und es werden außerdem eine Fülle von Winken für das Photographieren selbst mitgeteilt, so daß man aus dem Buche wirklich lernen kann, gute Tieraufnahmen zu machen. Der letzte Abschnitt, der die Wildphotographie behandelt, ist mit ganz besonderer Liebe geschrieben, und zwar nicht nur in photographischer Hinsicht, sondern auch vom Standpunkte des Jägers aus. Wir können also auch dieses Buch unseren Lesern als ein gutes empfehlen und sind der Überzeugung, daß der Anblick der Bilder bei jedem Amateurphotographen den Wunsch aufkommen läßt, ebensolche Bilder zu machen, wobei dann das Buch selber ein kaum zu entbehrender Führer ist. Dr. G. BRANDES.

**Anleitung zum Photographieren freilebender Tiere** von Martin Kiesling, Rittmeister a. D. Mit einem Anhang von Dr. A. Voigt. R. Voigtländers Verlag in Leipzig 1905. Preis kartoniert 2,50 Mk.

Um dem Mangel an Aufnahmen der heimischen Tierwelt abzuhelfen, hat R. VOIGTLÄNDER in Leipzig, der Verleger von SCHILLINGS' „Mit Blitzlicht und Büchse“ für 1906 ein Preisausschreiben veranstaltet, bei dem 19 Preise zur Ver-

teilung kommen werden.<sup>1)</sup> Da aber bislang in Deutschland so gut wie keine Erfahrungen über Tieraufnahmen gesammelt waren, so veranlafte die Verlagshandlung gleichzeitig den bekannten ersten Vorsitzenden des Vereins zur Förderung der Photographie zu Berlin, der auch der photographische Lehrmeister und Berater von SCHILLINGS war, eine Anleitung zum Photographieren freilebender Tiere zu schreiben. Es dient das Büchelchen also demselben Zwecke, wie das später erschienene von MEERWARTH, es ist aber kompendiöser und dementsprechend billiger; es beschäftigt sich auch nicht mit den Schwierigkeiten, die gerade diese oder jene Tiergruppe der photographischen Aufnahme entgegensetzen, sondern behandelt nur das rein Photographische. Von besonderem Werte scheint mir eine Tabelle, aus der man ohne weiteres ablesen kann, wie groß die verschiedenen heimischen Tierarten auf der Platte werden bei Anwendung von den empfehlenswertesten Objektiven. (Brennweiten: Tele., 90, 12, 18, 24) in den Entfernungen von 100, 50, 25, 15, 10, 5, 4, 3, 2, 1 und  $\frac{1}{2}$  m. Umgekehrt kann man natürlich daraus auch ersehen, welchen Abstand und welches Objektiv man zu wählen hat, wenn man ein Tier in einer bestimmten Größe erhalten will. Aufser den zur Schilderung der Apparate etc. nötigen Abbildungen sind auch einige prachtvolle photographische Aufnahmen beigegeben, von denen die Hirsche und das Rudel Gamsen rühmend hervorgehoben sein mögen. Wir empfehlen das Büchelchen allen Interessenten angelegentlichst.

Dr. G. BRANDES.

---

**Zoologische Annalen.** Zeitschrift für Geschichte der Zoologie. Herausgegeben von Dr. Max Braun, o. ö. Prof. für Zool. u. vergl. Anat. u. Direktor d. Zoolog. Museums in Königsberg i. Pr. Würzburg, A. Huber's Verlag 1904.

Mufs man es bei der großen Fülle zoologischer Zeitschriften schon als ein Wagnis bezeichnen, eine neue Zoologische Zeitschrift herauszugeben, so scheint mir die Gründung einer Zeitschrift für Geschichte der Zoologie als ein ganz

---

<sup>1)</sup> Um ein Exemplar dieses Preisausschreibens zu erhalten, wende man sich an die Redaktion dieser Zeitschrift.

hervorragend mutiges Unterfangen. Der Sinn für das, was war, für die Geister, die ohne das umfangreiche Rüstzeug der modernen Zoologie schafften, ist bei den heutigen Generationen leider nur sehr gering entwickelt, es ist keine Zeit dazu vorhanden. Aber hochehrfroh und hochverdientlich muß es genannt werden, wenn sich ein Gelehrter und ein Verleger trotzdem daran machen, auf diesem undankbaren Gebiete bahnbrechend vorzugehen. Vielleicht ist auch der Zeitpunkt sehr günstig gewählt, da die neuen internationalen Nomenklaturregeln durch die strenge Berücksichtigung der Priorität ein gründliches historisches Studium geradezu verlangen. — Die vorliegenden Hefte sind vielversprechend und enthalten höchst interessante Aufsätze, durchaus nicht etwa nur trockene Zahlen. Wir zitieren die Titel: Das erste Buch der aristotelischen Tiergeschichte von RUD. BURCKHARDT; Die Waltiere des Königsspiegels von GULDBERG; Sur un cas inédit de négresse-pie au XVIII<sup>e</sup> siècle, mit 1 Taf. von RAPH. BLANCHARD; Richtigstellung einiger Gattungsnamen unter den Säugern und zur Nomenklatur der Salamandriden von POCHE; Die Grundzüge der älteren Embryologie bis Harvey von BLOCH; Geschichte der beschreibenden Naturwissenschaften und der Medizin als Vorlesungsfach auf den Universitäten mit deutscher Unterrichtssprache von MAX BRAUN; Entwurf von Regeln der zoologischen Nomenklatur. Als Grundlage für eine Neubearbeitung der internationalen Regeln der internationalen Nomenklatur-Commission vorgeschlagen von F. v. MÄRENTHAL; Geschichte und Ergebnisse der Echinorhynchen-Forschung bis auf Westrumb (1821) mit Bemerkungen über alte und neue Gattungen der Akanthocephalen von MAX LÜHE. Außerdem sind alle neueren Schriften über Geschichte der Zoologie eingehend besprochen.

Die Annalen sollen in zwanglosen Heften erscheinen und 20—25 Bogen gr. 8<sup>o</sup> einen Band bilden, dessen Subskriptionspreis 15 Mk. beträgt.

Wir wünschen dem neuen Unternehmen den besten Erfolg und empfehlen es allen Interessenten — das sind in erster Linie alle Sammler zoologischer Objekte — zur gefälligen Berücksichtigung.

Dr. G. BRANDES.

# Charles Darwin's Werke.

Aus dem Englischen von J. V. Carus.

- Reise eines Naturforschers um die Welt.** Zweite Auflage. Mit 14 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,80.
- Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein.** Achte Auflage. 1899. Mk. 4,80.
- Das ariiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation.** Zweite Auflage. 2 Bände mit 43 Holzschnitten. 1899. Mk. 9,—.
- Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl.** Fünfte, durchgesehene Auflage. Mit 78 Holzschnitten. 1899. Mk. 4,80.
- Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei den Menschen und den Thieren.** Fünfte Auflage. Mit 21 Holzschnitten und 7 heliographischen Tafeln. 1901. Mk. 4,80.
- Insektenfressende Pflanzen.** Mit 30 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,20.
- Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen.** Mit 13 Holzschnitten. 1899. Mk. 1,80.
- Ueber den Bau und die Verbreitung der Korallen-Riffe.** Mit 3 Karten und 6 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,—.
- Geologische Beobachtungen über die vulkanischen Inseln mit kurzen Bemerkungen über die Geologie von Australien und dem Kap der guten Hoffnung.** Mit 1 Karte und 14 Holzschnitten. 1899. Mk. 2,—.
- Die Wirkungen der Kreuz- und Selbst-Befruchtung im Pflanzenreich.** 1899. Mk. 4,—.
- Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insekten befruchtet werden.** Zweite Auflage. Mit 38 Holzschnitten. 1899. Mk. 2,50.
- Die verschiedenen Blütenformen an Pflanzen der nämlichen Art.** Mit 15 Holzschnitten. 1899. Mk. 3,80.
- Geologische Beobachtungen über Süd-Amerika und Kleinere geologische Abhandlungen.** Mit 7 Karten und Tafeln nebst 38 Holzschnitten. 1899. Mk. 4,—.
- Das Bewegungsvermögen der Pflanzen.** Mit 196 Holzschnitten. 1899. Mk. 4,50.
- Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer mit Beobachtung über deren Lebensweise.** Mit 15 Holzschnitten. 1899. Mk. 2,—.
- Leben und Briefe von Charles Darwin mit einem seine Autobiographie enthaltenden Kapitel.** Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. 3 Bände mit Porträts, Schriftprobe etc. 1899. Mk. 12,—.
- Darwin, Ch., Sein Leben, dargestellt in einem autobiographischen Kapitel und in einer ausgewählten Reihe seiner veröffentlichten Briefe.** Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. 1893. Mk. 8,—.

## Charles Darwin's Gesammelte Werke.

Mit über 600 Holzschnitten, 6 Photographien, 12 Karten und Tafeln.

Komplett in 16 Bänden. Preis broschirt Mk. 63,—

# DER LACHS

und

## SEINE WANDERUNGEN

von

Prof. Dr. F. Zschokke-Basel.

Hübsch broschiert. Preis M. 0,80.

Diese gemeinverständlich geschriebene, hochinteressante Schilderung des Lebens und der Verbreitung unseres edelsten Fisches, aus der Feder eines unserer bedeutendsten Fischkenner und Zoologen, sei allen Freunden der Fischerei bestens empfohlen.

# ARCHIV

für

## HYDROBIOLOGIE UND PLANKTONKUNDE

herausgegeben von

Dr. Otto Zacharias

Direktor der biologischen Station zu Ploen.

Neue Folge der „Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Ploen“.

Band I. Heft 1 mit 12 Textfiguren Preis M. 5,—.

Vierteljährlich ein Heft mit wechselndem Umfang und Preis.

Der von Jahr zu Jahr ständig angewachsene Eingang von Beiträgen aus immer umfassenderen Gebieten für die „Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Ploen“ hat ein öfteres Erscheinen der Hefte unter einem neuen, die grössere Vielseitigkeit des Inhaltes mehr wiedergebenden Titel nötig gemacht. Wir hoffen, dass Autoren sowohl wie Leser diese Neuerung willkommen heissen und der in neuem Gewande erscheinenden Zeitschrift ihr Wohlwollen und ihre Unterstützung zuwenden werden.









3 2044 106 184 203

**Date Due**

---

MAY 21 1952

