

P. 192
N° 6 B.

JUIN

1913

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

DE CRACOVIE

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES

ANZEIGER
DER
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN

IN KRAKAU

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE KLASSE

REIHE B: BIOLOGISCHE WISSENSCHAFTEN



CRACOVIE

IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ

1913



rcin.org.pl

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1873 PAR
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

S. A. I. L'ARCHIDUC FRANÇOIS FERDINAND D'AUTRICHE-ESTE.

VICE-PROTECTEUR: *Vacat.*

PRÉSIDENT: S. E. M. LE COMTE STANISLAS TARNOWSKI.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL: M. BOLESLAS ULANOWSKI.

EXTRAIT DES STATUTS DE L'ACADÉMIE:

(§ 2). L'Académie est placée sous l'auguste patronage de Sa Majesté Impériale Royale Apostolique. Le Protecteur et le Vice-Protecteur sont nommés par S. M. l'Empereur.

(§ 4). L'Académie est divisée en trois classes:

a) Classe de Philologie,

b) Classe d'Histoire et de Philosophie,

c) Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

(§ 12). La langue officielle de l'Académie est la langue polonaise.

Depuis 1885, l'Académie publie le «Bulletin International» qui paraît tous les mois, sauf en août et septembre. Le Bulletin publié par les Classes de Philologie, d'Histoire et de Philosophie réunies, est consacré aux travaux de ces Classes. Le Bulletin publié par la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles paraît en deux séries. La première est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques.

Publié par l'Académie

sous la direction de M. **Ladislav Kulczyński,**

Membre délégué de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

31 sierpnia 1913.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków, 1913. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

Fig. 6. Aufsteigender Darm von *Phascolosoma margaritaceum*, durch einen unregelmäßig schiefen Schnitt getroffen; 210 Stunden nach Injektion von Tusche. Fix.: Sublimat + Eisessig. Boraxkarmin + Blochmann. 5 μ . Zeiss $\frac{1}{12}$ Imm., O. 4.

Fig. 7. Querschnitt durch denselben Darm. Boraxkarmin + Blochmann. 5 μ . Zeiss $\frac{1}{2}$ Imm., O. 4.

Fig. 8. Querschnitt durch den aufsteigenden Darm von *Phascolosoma eremita*, 140 Stunden nach Injektion von Tusche. Fix.: Gilson's Gemisch. Boraxkarmin + Blochmann. 7.5 μ . Zeiss $\frac{1}{12}$ Imm., O. Komp. 12.

Fig. 9. Eine Amöbocyte aus dem Schnitte durch den aufsteigenden Darm von *Phascolosoma margaritaceum*, 85 Stunden nach der Injektion von Tusche. Fix.: Gilson's Gemisch. Boraxkarmin + Blochmann. 5 μ . Zeiss $\frac{1}{12}$ Imm., Ok. Komp. 12.

Fig. 10. Querschnitt durch den aufsteigenden Darm von *Phascolosoma eremita*, 193 $\frac{1}{2}$ Stunden nach Injektion von Tusche. Fix.: Sublimat + Eisessig. Boraxkarmin + Blochmann. 7.5 μ . Zeiss $\frac{1}{12}$ Im., Ok. 4.

Fig. 11. Querschnitt durch den aufsteigenden Darm von *Phascolosoma margaritaceum*, 112 Stunden nach der Injektion von Ammoniakkarmin. Fix.: abs. Alkohol; Hämatoxylin nach Delafield. 10 μ . Krause, Ob. 12.5.

Fig. 12. Querschnitt durch den aufst. Darm von *Phascolosoma margaritaceum*, 121 Stunden nach der Injektion von Ammoniakkarmin. Fix.: abs. Alkohol; Hämatoxylin nach Delafield. 7.5 μ . Zeiss $\frac{1}{12}$, Ok. Komp. 12.

Badania nad rozwojem naczyń limfatycznych niektórych płazów bezogonowych. Wiadomość tymczasowa. — Untersuchungen über die Entwicklung der Lymphgefäße bei Anurenlarven. Vorläufige Mitteilung.

Note

de M. **SIGISMOND FEDOROWICZ**,

présentée, dans la séance du 2 Juin 1913, par M. H. Hoyer m. c.

(Planche XXXI).

Kölliker war der erste, welcher die Entwicklung der Lymphgefäße untersucht hat. Er stellte fest, daß die Anastomosen, welche sich zwischen zwei Blut- oder auch Lymphkapillaren ausbilden, solid und kernlos sind und anfangs keine Spur einer Lichtung aufweisen. Letztere entsteht darin erst später. Zu den gleichen Ergebnissen gelangten Remak, Billeter, Gołubew. Außerdem unterscheidet Remak Anlagen von großen Gefäßen, welche aus vielen Zellen bestehen sowie auch solche von kleinen einzelligen. Langer findet an den Enden der entstehenden Gefäße solide Ausläufer, welche aus einer Reihe von einzelnen Zellen bestehen. Nach Rouget entstehen im freien Flossensaum des Schwanzes von Triton- und Froschlarven die neuen Gefäße in der Weise, daß aus dem bereits existierenden Gefäß ein solider protoplasmatischer Fortsatz herauswächst, in welchem sich die Lichtung intrazellulär bildet. Diese entsteht aus Vakuolen, welche einen immer größeren Raum einnehmen und schließlich die Lichtung erzeugen. Clark untersuchte das Verhalten der Lymphgefäße im lebenden Froschlarvenschwanz und bemerkte, daß die Lymphgefäße zahlreiche stumpfe und spitze, in steter Bewegung sich befindende Fortsätze bilden. Während die einen sich verlängern, verkürzen sich die anderen und schwinden schließlich. Von diesen

Fortsätzen wird einer länger als alle übrigen, und es bildet sich nun an seiner Basis eine Lichtung, welche sich allmählich in den Fortsatz erstreckt. Beim Schwund der Gefäße verläuft der Prozeß in umgekehrter Richtung. Die Wände nähern sich einander immer mehr, bis das ganze in einen soliden Fortsatz verwandelte Gefäß zerfällt und verschwindet. Die an regenerierenden Körperteilen von Froschlarven von Fr. Goldfinger und Dziurzyński ausgeführten Untersuchungen beweisen, daß die Lymphgefäße in den Regeneraten durch Knospung aus bereits im Körper bestehenden Lymphgefäßen hervorgehen.

Die vorliegende Arbeit umfaßt Untersuchungen über die Entstehung von Lymphgefäßen in der Umgebung der hinteren Lymphherzen. Da jedoch die ersten Entwicklungsstadien der Lymphgefäße mit denen der Lymphherzen zusammenfallen, muß auch die Entwicklung der Lymphherzen selbst kurz berührt werden. Von einer eingehenden Behandlung der Entwicklung der Lymphherzen soll hier abgesehen werden, da dieselbe eine ausführlichere Bearbeitung beansprucht. Als Versuchsmaterial wurden Larven folgender Froscharten benutzt:

Rana esculenta.

Rana temporaria,

Bufo vulgaris,

Bufo viridis.

Das Material zur Untersuchung wurde teils aus Teichen in der Umgebung von Krakau beschafft, teils aus Laich in Aquarien gezüchtet.

Die Froschlarven wurden in Perenyi's Flüssigkeit fixiert, in Paraffin eingebettet und die Serienschnitte mit (Ehrlich'schem oder Heidenhain'schem) Hämatoxylin und Eosin gefärbt. Bei älteren Froschlarven injizierte ich die Blutgefäße mit Berlinerblau, was die Orientierung an den Schnitten ganz außerordentlich erleichterte. Auch die Lymphgefäße wurden injiziert, doch treten dieselben in der Gegend der Lymphherzen erst nach dem Erscheinen der letzteren auf.

Jourdain war der erste, der darauf aufmerksam machte, daß die Anlagen der hinteren Lymphherzen zugleich mit den Anlagen der hinteren Extremitäten entstehen. Diese Beobachtung wurde von Hoyer, Barański und andern bestätigt. Hoyer hat ferner fest-

gestellt, daß nicht alle Lymphherzen gleichzeitig entstehen, sondern nacheinander von der Schwanzwurzel nach rückwärts zu. Nach Hoyer bilden sich die hinteren Lymphherzen auf den (intersegmentalen) Vertebralvenen. Barański bestätigt die Richtigkeit dieser Behauptung bei *Bombinator*. Bei anderen Anuren jedoch, bei welchen eine deutliche *Vena caudalis lateralis* existiert, hatte ich Gelegenheit zu konstatieren, daß sich die Anlagen der Lymphherzen gerade an dieser Vene bilden. Wielikij, Jossifow und Favaro lassen die hinteren Lymphherzen aus dem lateralen Lymphgefäß des Schwanzes durch lokale Erweiterungen desselben, welche sich erst nachträglich mit der Vene vereinigen, hervorgehen. In ähnlicher Weise äußert sich auch Marcus über die Entwicklung der Lymphherzen bei Gymnophionen. In dem frühesten Entwicklungsstadium, welches ich beobachtete, bestand das Lymphherz aus einer Art bläschenartiger Ausstülpung der Vene. Die Ausstülpung (Fig. 1) ist auf fünf ungefähr 7μ starken Schnitten sichtbar, hat beiläufig nach allen Richtungen dieselben Dimensionen und befindet sich an der äußeren Wand der Vene. Diese Bilder sind von außerordentlicher Klarheit, da sich in der unmittelbaren Umgebung der Vene und der Herzanlage nur das charakteristische embryonale Gallertgewebe befindet. Hinsichtlich des Baues der Anlage des Lymphherzens kann ich die bei *Bombinator* von Barański gemachten Befunde vollkommen bestätigen. Wie dort haben die die Herzanlage bildenden Zellen die Form von kurzen und dicken Spindeln und zeichnen sich durch einen großen Kern und saftreiches, lichtiges Protoplasma aus.

Diese die Ausstülpung bildenden Zellen setzen sich, wie Querschnitte (Fig. 1) dartun, über die Ausstülpung hinaus in die Venenwand fort und schließen sich an die Endothelzellen an. Letztere sind, wie in embryonalen Venen und Lymphgefäßen überhaupt, groß und sehr flach. In einem späteren Stadium rundet sich die Anlage zu einem vollkommeneren Bläschen ab und neben demselben entsteht auf der Vene ein zweites Bläschen (Fig. 2). Barański beschrieb bei *Bombinator* drei Anlagen, aus welchen sich das spätere Lymphherz bildete. Bei den von mir untersuchten Arten entsteht jedes hintere Lymphherz immer aus zwei gesonderten Bläschen. In späteren Entwicklungsstadien wachsen die Bläschen bedeutend und rücken so nahe aneinander, daß sie dann nur durch eine dünne Wand voreinander getrennt sind (Fig. 3). Schließlich

schwindet auch diese Scheidewand und die Anlage des Lymphherzens wird einheitlich. An den Serienschnitten des in Fig. 3 dargestellten Stadiums des Lymphherzens kann man ferner wahrnehmen, daß einzelne Zellen der Bläschenwand die Neigung haben, sich von derselben abzusondern: sie stellen sich mit ihrer Längsachse senkrecht zur Wand und berühren dieselbe nur mit einem Ende (Fig. 3). An anderen Schnitten sehen wir diese Absonderung noch weiter fortgeschritten. An allen übrigen Schnitten dieser Serie, sowohl an jenen, welche den oben beschriebenen vorausgehen, als auch ihnen folgen, sieht man ähnliche Bilder nicht mehr: die Bläschenwand ist überall gleichmäßig dick, und es lösen sich keine Zellen von ihr ab.

Auch in dem späteren Entwicklungsstadium, in welchem das Herz bereits ein einheitliches Bläschen bildet, lassen sich auf drei Schnitten dieser Serie die sich absondernden Zellen ganz deutlich wahrnehmen. Ihr Aussehen ist von den die Herzwand bildenden Zellen etwas verschieden: sie erscheinen schlanker und länger und treten nicht mehr einzeln, sondern zu Gruppen vereinigt auf. An derselben Herzanlage bemerken wir weiter unten eine ähnlich wie oben angeordnete Zellgruppe (Fig. 4). In diesem Stadium der Herzentwicklung lassen sich in den Wandzellen bereits quergestreifte Muskelfasern beobachten, dagegen ist eine mit Klappen versehene Mündung in der Vene noch nicht sichtbar. Etwas ältere Froschlarven weisen bereits eine ziemlich weit fortgeschrittene Differenzierung auf. Die Zellen, welche sich von der Herzwand abgelöst hatten, bilden bereits einen großen Strang, welcher an zwei, 7 μ dicken Schnitten sichtbar ist. Derselbe erlangt demnach eine Dicke von 14–15 μ . Die Zellen des Stranges sind bereits wesentlich größer und länger als die Herzzellen und haben ovale Kerne, während die Herzzellen runde Kerne aufweisen.

Die Loslösung der Zellen von der Wand des Lymphherzens scheint in dessen früheren Entwicklungsstadien beständig fortzuschreiten, denn bei etwas älteren Larven gibt es bereits mehrere Ausläufer, die in verschiedenen Richtungen von der Herzwand ausgehen. Auch werden diese Ausläufer bedeutend länger, jedoch nur um wenig dicker (sie besitzen eine Stärke von 20 μ). Führen wir nach den Schnitten eine Rekonstruktion aus, so stellt sich ein solcher Fortsatz als ein walzenförmiges Gebilde dar, dessen Länge mehrfach die Länge des Herzdurchmessers übertrifft. Die Zellkerne

der Stränge verlängern sich noch bedeutender, so daß ihre Längsachse 6- bis 8-mal ihre kurze Achse übertrifft. Gleichzeitig verwischen sich die Grenzen zwischen den einzelnen Zellen; wenigstens sind sie bei den von mir angewendeten Färbemethoden nicht wahrnehmbar (Fig. 6). Die Zellen liegen jedoch in den Strängen dicht aneinander, nirgends ist zwischen ihnen eine Spur von Spalten oder einer Gefäßlichtung wahrzunehmen. Ferner läßt sich beobachten, daß die Stränge ihren anfangs gestreckten Verlauf nicht mehr besitzen, sondern sich biegen und umknicken, so daß sie nur ausnahmsweise in ihrer ganzen Länge auf einen Schnitt fallen. Von diesen Strängen besitzen drei (die in Fig. 6 mit *b, d, e* bezeichneten) eine größere Länge als die übrigen. Zwei derselben (*d* und *e*) begleiten die *Vena caudalis lateralis*, wobei der eine oberhalb, der andere unterhalb der Vene verläuft. Der dritte Strang zieht nach der vorderen Körpergegend, biegt lateralwärts um und zerfällt in ein Netz kleinerer Zellstränge, welche sich auf den Myomeren am Schwanzansatz ausbreiten.

Die oben besprochenen Zellstränge vereinigen sich mit der Wand des Lymphherzens unmittelbar, doch finden sich in diesen Stadien zwischen den Zellen des Herzens und denen der Stränge keine solchen Übergangsformen, wie man sie in früheren Stadien beobachten konnte. Es kommt jedoch vor, daß das Herz sich noch sekundär mit dem schon bestehenden Zellstrang mittelst einer einzelnen Zelle, welche denselben Bau wie die Herzzellen besitzt, verbindet (Fig. 7). In dem nächsten Entwicklungsstadium treten in den Zellsträngen insofern wichtige Veränderungen auf, als sich in denselben an ihrer Ansatzstelle am Herzen zwischen den Zellen eine Lichtung zu bilden beginnt. Dabei verschieben sich die Zellen und fügen sich derartig aneinander, daß ein röhrenartiges Gebilde entsteht, dessen Wände aus Endothelzellen gebildet wird und im Innern eine Lichtung besitzt. Die Wandzellen dieses Gefäßes sind dünn, flach und lang, besitzen einen ausgesprochen länglichen Kern mit einem deutlichen Kernkörperchen und erinnern ihrer Form und ihrem Aussehen nach an die Zellen des vorher noch soliden walzenförmigen Stranges (Fig. 8). Der Verlagerungsprozeß der Zellen und die Ausbildung der Lichtung schreitet in distaler Richtung nach und nach vorwärts, und als Resultat erhalten wir ein vollkommen ausgebildetes Gefäß.

Das so entstandene Gefäß hat anfänglich keine Kommunikation

mit dem Herzen. Auf allen Schnitten durch dasselbe ist das Lumen des Stranges von dem des Herzens getrennt. Dieser Zustand hält so lange an, bis sich die Lichtung beinahe in der ganzen Länge des Stranges ausgebildet hat. Erst dann kann man beobachten, daß an der Stelle, wo der Zellstrang das Herz berührt, von der Wand des letzteren aus ein ähnlicher Zellstrang im Innern des Herzens entsteht (Fig. 9) In demselben sieht man Zellen mit verlängerten Kernen und feinkörnigem Protoplasma. An seinem Aufbau nimmt von Anfang an nicht eine einzelne Zelle teil, sondern eine ganze Anzahl, die sich flächenhaft anordnen. Allmählich verlängert sich dieser innere Fortsatz und erreicht beinahe die gegenüberliegende Herzwand. In diesem Entwicklungsstadium kann man zwei Zellenlagen in der Herzwand unterscheiden: eine äußere und eine innere. Da die Schicht der äußeren Zellen an den Serienschnitten durch das Herz nirgends unterbrochen ist, so glaube ich annehmen zu dürfen, daß sie sich an der Bildung des inneren Zellstranges nicht betätigt. Derselbe würde also aus der inneren Zellschicht, dem Endothel, entstehen.

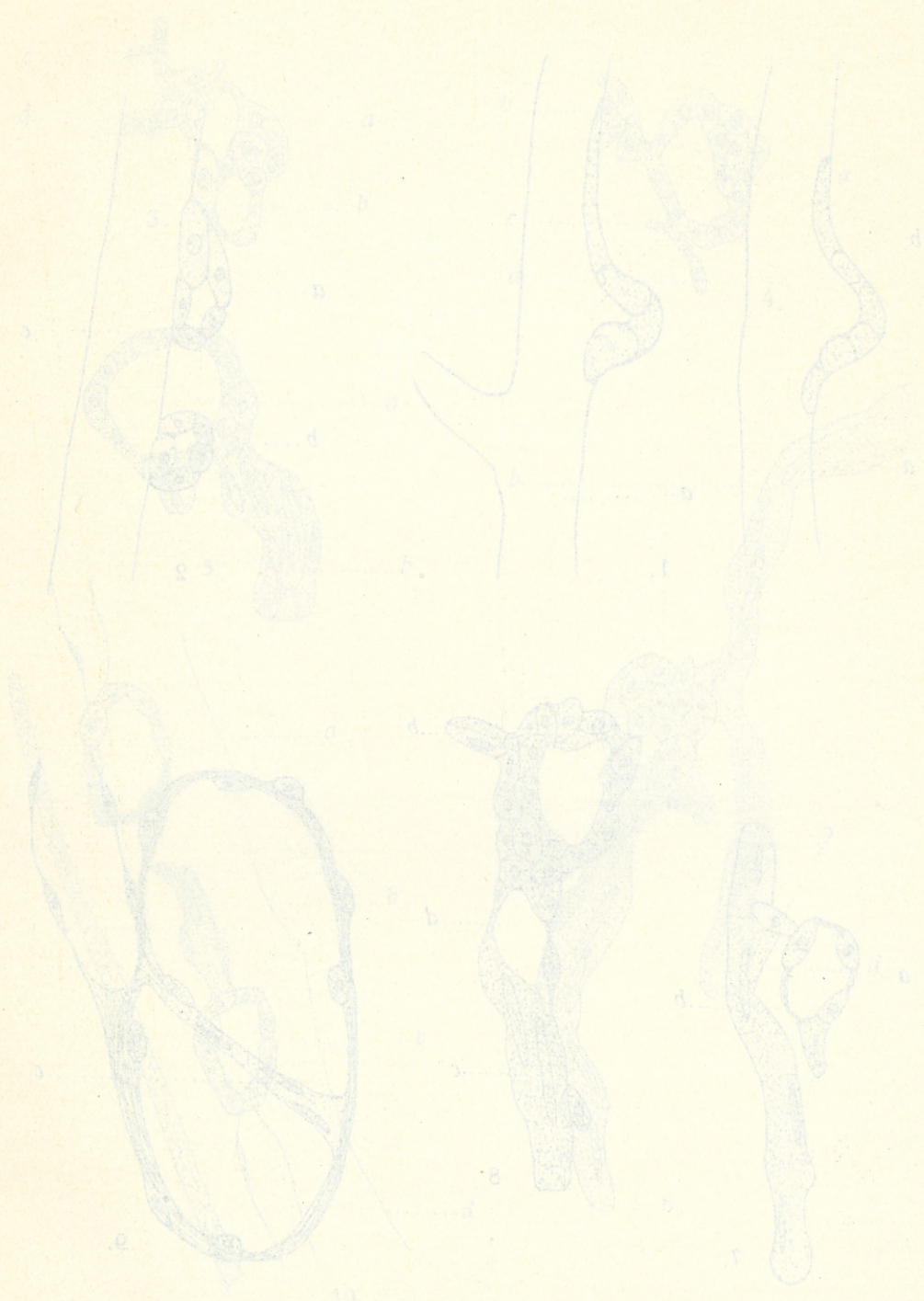
Zu gleicher Zeit tritt ähnlich wie an den Zellsträngen außerhalb des Herzens eine Verschiebung der Zellen an den inneren Zellsträngen auf, und zwischen ihnen entsteht eine Lichtung, welche mit derjenigen des außerhalb des Herzens liegenden Zellstranges schließlich in Verbindung tritt. Späterhin nimmt der innere Zellstrang die Form von zwei aneinander liegenden flachen Klappen an.

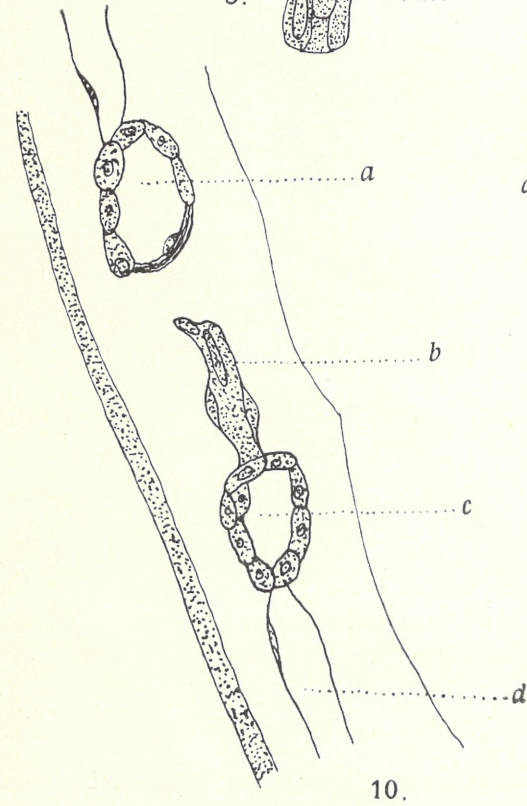
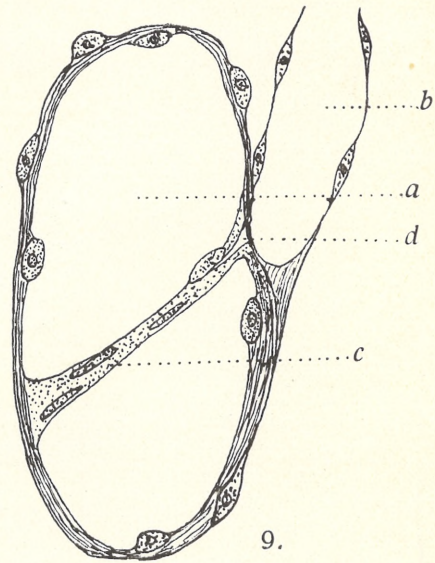
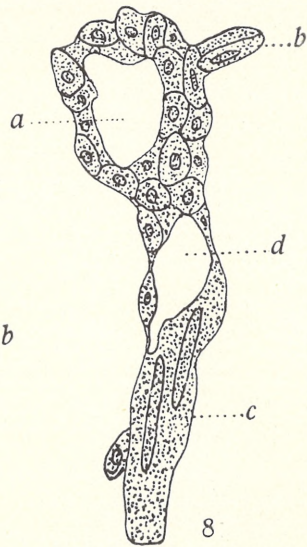
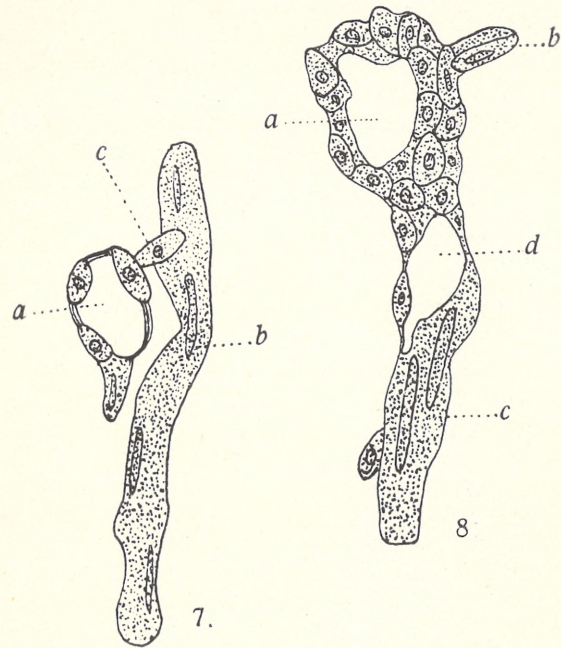
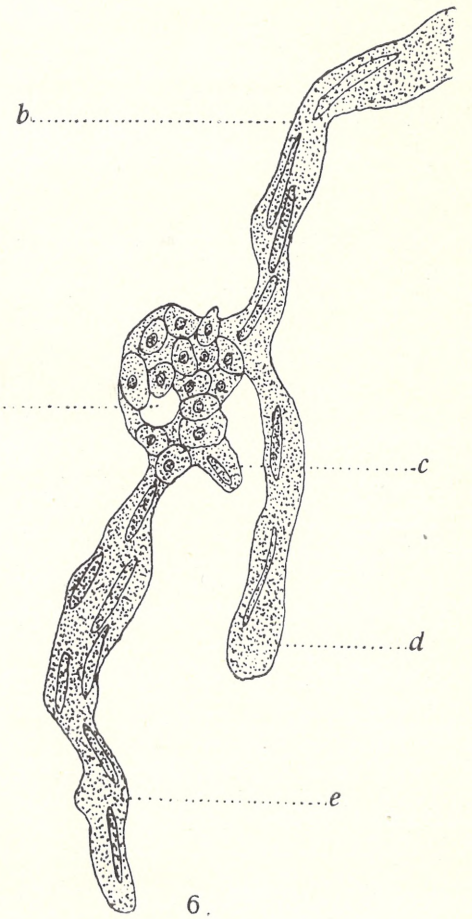
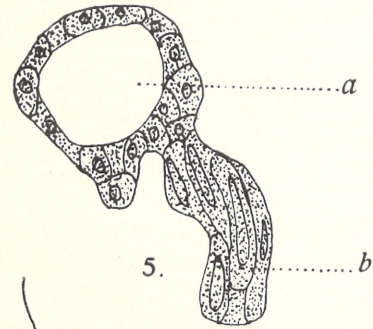
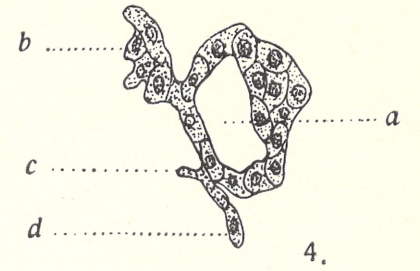
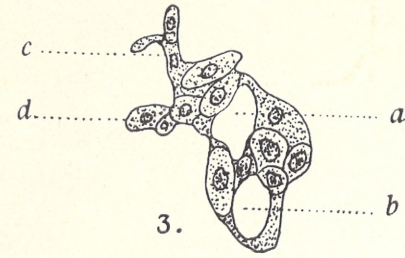
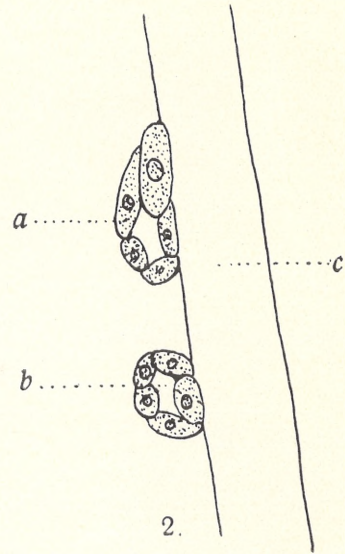
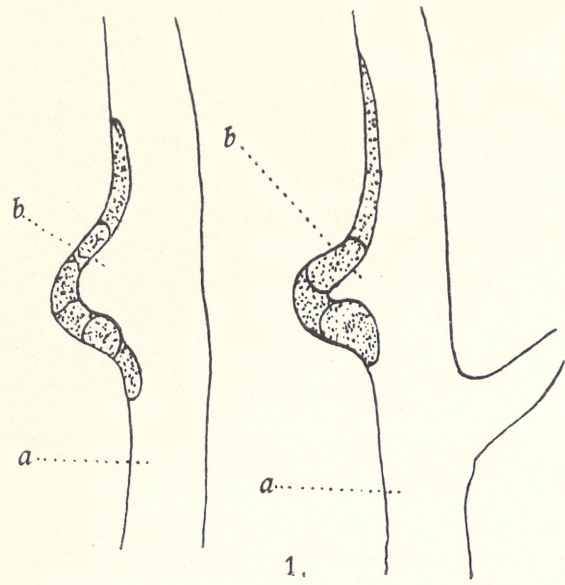
Die Vorgänge der Strangbildung, ihrer Aushöhlung und ihrer Vereinigung mit dem Herzinnern spielen sich bei der Entwicklung des zweiten Lymphherzenpaares in der gleichen Weise wie bei der Entwicklung des ersten Paares ab. Doch entwickelt sich das zweite Paar erst dann, wenn die Entwicklung des ersten bereits beendet ist. Wenigstens ist dies der Fall bei Larven von *Rana esculenta*. Bei *R. temporaria* geht die Entwicklung in rascherem Tempo vor sich, und zwar ist das zweite Herzpaar bereits angelegt, wenn an dem ersten sich die Zellstränge erst zu bilden beginnen. Auch lassen sich bei Larven von *R. temporaria* gewisse zeitliche Unterschiede in der Entwicklung der Stränge selbst feststellen. Wie Fig. 10 dartut, ist an dem zweiten Lymphherzen (das erste Herz liegt vor dem zweiten) auf der einen Seite noch ein solider Zellstrang, auf der anderen dagegen ein ausgehöhlter sichtbar.

Die Frage, ob sich jedes der hinteren Lymphherzen aus zwei

oder, wie Barański beschreibt, aus drei Anlagen bildet, lasse ich hier unberührt, da Barański über diese Frage noch selbst eingehendere Studien an Larven verschiedener Froscharten fortzusetzen gedenkt. Nur die Entwicklung der Lymphgefäße selbst soll hier einer eingehenderen Besprechung unterzogen werden. Zunächst hebe ich nochmals nachdrücklich hervor, daß außer dem embryonalen Bindegewebe sich kein anderes Gewebe in der Umgebung der *Vena caud. lat.* bzw. der hinteren Lymphherzen befindet und daß durch Injektion die Lymphgefäße in der unmittelbaren Umgebung der Herzen sich nicht darstellen lassen, bevor diese selbst nicht ausgebildet sind. Erst dann füllt sich das von Langer beschriebene Lymphgefäßnetz, und zwar geschieht dies leicht und in vollkommener Weise.

Vergleicht man nun den oben geschilderten Prozeß der Zellstrangbildung aus der Wand des von der Venenwand entstandenen Lymphherzens, die Ausbreitung der Stränge in der Umgebung der Herzen, das Entstehen der Lichtung in denselben, die Klappenbildung und die Vereinigung der Lichtung der Stränge mit der des Lymphherzens, mit dem später an derselben Stelle ausgebreiteten Lymphgefäßnetz, so kann man nur den Schluß ziehen, daß dasselbe aus jenen Zellsträngen hervorgegangen ist. Manchmal zeigen die Gefäße des Netzes noch eine deutliche radiale Anordnung, und es wäre kaum möglich anzunehmen, daß diese Gefäße von den beiden longitudinalen Lymphgefäßen des Schwanzes, der *V. lymph. longit. dors. et ventralis*, nach dem Herzen zu so regelmäßig zentripetal wachsen könnten. Überdies müßten sie entweder schon vorhanden sein, ehe die Herzen angelegt würden, oder sie würden an den Herzen erst sichtbar sein, wenn sie an dieselben von der Peripherie herangewachsen wären. Beides ist, wie wir oben gesehen haben, nicht der Fall. Somit sind die an den Lymphherzen sich bildenden Zellstränge als Anlagen der Lymphgefäße anzusehen, die von den Herzen nach der Peripherie auswachsen. Freilich entwickeln sie sich an den Herzen in anderer Weise, als dies Kölliker, Golubew, Rouget und Clark beobachtet haben. Doch wurden die unzweifelhaft richtigen Beobachtungen dieser Forscher erstens an lebendem Material und ferner an den feinsten Lymphgefäßen ausgeführt. Meine Befunde schließen sich vielmehr an die von Remak und Rückert an den Blutgefäßen von Keimscheiben gemachten Befunde an, nach welchen solide Zellstränge als Vorläufer der





Z. Fedorowicz.



Blutgefäße auftreten. Das Lumen bildet sich interzellulär und erst in den feinsten Gefäßenden intrazellulär.

In meiner ausführlichen Arbeit hoffe ich noch weitere Beweise zur Begründung meiner Befunde anführen zu können.

Die vorliegende Arbeit habe ich im Institut für vergleichende Anatomie an der Jagellonischen Universität ausgeführt. Herrn Prof. H. Hoyer, dem Leiter dieser Anstalt, spreche ich an dieser Stelle für die freundliche Leitung meiner Arbeit, wie auch für sein Wohlwollen meinen herzlichsten Dank aus.

Erklärung der Tafel XXXI.

Fig. 1. Frontalschnitt durch die Larve von *Rana esculenta*. *a* Vena caud. later., *b* Ausstülpung an der Venenwand.

Fig. 2. Frontalschnitt durch die Larve von *R. temporaria*. *c* Vena caud. lat., *a* und *b* Anlagen des Lymphherzens.

Fig. 3. Frontalschnitt durch die Larve von *R. esculenta*. *a* und *b* Anlagen des Lymphherzens, *c* und *d* die sich von der Wand absondernden Zellen.

Fig. 4. Frontalschnitt durch die Larve von *R. esculenta*. *a* Anlage des Lymphherzens, *b*, *c*, *d* die sich von der Wand absondernden Zellen.

Fig. 5. *R. esculenta*. *a* Lymphherz, *b* Zellstrang.

Fig. 6. *R. temporaria*. *a* Lymphherz, *b*, *c*, *d*, *e* Zellstränge.

Fig. 7. *R. esculenta*. *a* Lymphherz, *b* Zellstrang, *c* Verbindungszelle.

Fig. 8. *R. esculenta*. *a* Lymphherz, *b*, *c* Zellstränge, *d* das Licht des entstehenden Gefäßes.

Fig. 9. *Bufo viridis*. *a* das Lymphherz, *b* Lymphgefäß, *c* Zellstrang ins Innere des Herzens führend, *d* die Entstehung der Lichtung zwischen den Klappen.

Fig. 10. *Rana temporaria*. *a* I. Lymphherz, *c* II. Lymphherz, *b* Zellstrang, *d* Lymphgefäß.

O dwu planktonowych okrzemkach (Chaetoceros Zachariasi i Attheya Zachariasi). — Über zwei Plankton-Diatomeen (Chaetoceros Zachariasi und Attheya Zachariasi).

Mémoire

de M. **KAZIMIERZ ROUPPERT**,

présenté, dans la séance du 2 juin 1913, par M. M. Raciborski m. c.

(Planches XXXII—XXXVIII).

I.

Durch den Fund von *Enteromorpha intestinalis* im Altwasser der Weichsel in Słońsk bei Ciechocinek ermuntert, durchsuchte ich das salzige Wasser nach anderen interessanten Algen. Bald fand ich einige Flocken einer schmutziggelben, gallertigen Masse, die auf der Wasseroberfläche frei schwammen; ich sammelte sie aufs Papier und ins Glas. Unter dem Mikroskop konnte man darin unterscheiden: eine gelbe Masse von organischem Detritus, Eier der Rotatorie *Polyarthra platyptera*, die Cyanophycee *Oscillatoria tenuis* und Exemplare einer mir unbekanntem hyalinen, mit langen Borsten versehenen Alge, welche 4—12-zellige Ketten bildet.

Herr Prof. Raciborski machte mich darauf aufmerksam, daß es wahrscheinlich eine pelagische Plankton-Diatomee *Chaetoceros* Ehrb. (1844) sei. Nach Durchsicht der diesbezüglichen Literatur überzeugte ich mich wirklich, daß ich einen Repräsentanten der halophilen Gattung *Chaetoceros* vor mir habe.

In Polen kommen einige *Chaetoceros*-Arten vor, die ich hier, nach der deutschen Literatur anführe. Cleve und Jentzsch (2) geben *Chaetoceros Wighamii* Bright. aus dem Pleistozän der Elbinger Gegend am Frischen Haff (in Westpreußen) aus diluvialen Meeresschichten fossil an. Der beste *Chaetoceros*-Kenner Fr. Schütt gibt (15) eine Anzahl von Formen der Gattung *Chaetoceros* an, die er im Plankton der Ostsee fand. Prof. Apstein (1) entdeckte im

Weichselwasser bei Danzig (Neufahrwasser) *Chaetoceros Vistulae* Apstein, das von Ostenfeld (12) in der sectio *Simplicia* Ostf. wiederbeschrieben und abgebildet wurde.

Im benachbarten Gebiet machte H. L. Honigmann (6) in kontinentalem Wasser einen interessanten *Chaetoceros*-Fund: in dem Plankton des Prester Sees bei Cracau an der Elbe, unweit von Magdeburg, entdeckte er und beschrieb (7) eine Reihe neuer *Chaetoceros*-Formen und eine neue Diatomeengattung *Acanthoceras magdeburgense*.

Da mein *Chaetoceros*-Material mit keiner der pelagischen Arten übereinstimmte, jedoch die Form seiner Dauersporen den von Honigmann abgebildeten und als Chromatophoren bezeichneten sehr ähnlich war, so lag der Schluß nahe, die *Chaetoceros*-Art aus dem salzigen Wasser der Weichsel bei Ciechocinek mit dem *Chaetoceros Zachariasi* aus dem Altwasser der Elbe als identisch zu erklären.

Nach Vergleichung mit einer Originalprobe des Presterplanktons, die mir vom Wiener Hofmuseum dank der Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. von Keisslers zur Verfügung gestellt wurde, überzeugte ich mich, daß meine Annahme richtig war. Einige Tropfen, auf Objektgläser gebracht und als mit Methylenblau gefärbte oder als Trockenpräparate untersucht, boten Anhaltspunkte genug, um *Chaetoceros* aus der Weichsel mit dem aus der Elbe, und die neue Gattung und Art *Acanthoceras magdeburgense* Hgm. mit *Attheya Zachariasi* Brun. zu identifizieren.

1. *Chaetoceros Zachariasi* (Hgm.) Roup.

A. Elbe.

Honigmann's (7) Diagnose dieser Art ist lückenhaft; er hat nur Dauersporen beobachtet, keine Chromatophoren gesehen. Die in Rabenhorst's Flora (13) abgebildeten stacheligen Dauersporen von *Chaetoceros Wighamii* bezeichnet er als „Chromatophoren mit Wimperkranz“. Es wird die Zellengröße nicht angegeben, nur das Verhältnis von Länge l : Breite $s = 10:12$. An den von mir untersuchten 20 Exemplaren fand ich (in μ):

$$s = 9.25 \pm 0.1895 \quad l = 7.38 \pm 0.131$$

$$\left(M \text{ gefunden bei } n = 100, \quad m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad \sigma = \pm \sqrt{\frac{pa^2}{n}} \right).$$

Das Verhältnis $s:l$ beträgt 1.25 ± 0.052 , was mit Honigmann's Angabe stimmt.

Ich fand die Länge der Hörner (in μ): 30.5 ± 0.83 , also viermal größer als l und dreimal größer als s ; Honigmann fand die „vierfache Zelllänge“ für die „Borsten“. Die meisten Individuen waren mit Chromatophoren versehen (Taf. XXXII, Fig. 1—4). Nebst *Chaetoceros Zachariasi* fand ich auch einige Exemplare (Taf. XXXII, Fig. 7, 8), die vielleicht zu *Ch. Mertensi* Hgm. (= *Ch. Bungei* Hgm.?) gehören dürften; sie messen (in μ):

3 Individ.: $s = 16$, $l = 6 - 10$ (Taf. XXXII, Fig. 7, 8)

2 Individ.: $s = 7.5$, $l = 14.5 - 16.5$.

Die Chromatophoren von *Chaetoceros Zachariasi* sind „einzeln“, dem Nucleus angeschmiegt (Taf. XXXII, Fig. 1—4). Die Dauersporen (Taf. XXXII, Fig. 5, 6), mit deutlicher verkieselter, dicker Membran, sind von Honigmann als „Chromatophoren“ abgebildet worden (7, Taf. I a; Fig. 1).

B. Weichsel.

Chaetoceros Zachariasi kommt bei Ciechocinek in einer Lokalvarietät vor, deren Benennung ich mir für eine andere Publikation vorbehalte. Einzelne Individuen sind selten, gewöhnlich treten sie in Ketten auf, zu 12, meist zu 5—7 Zellen verbunden. Dauersporen kommen öfters vor. Wir haben eine Reihe von Messungen vorgenommen, um die Dimensionen der Zellen exakt zu berechnen, und zwar betragen: $s = 5 - 14 \mu$, $l = 4 - 13 \mu$, $t = 4 - 6 \mu$; $L = 40 - 100 \mu$; das Verhältnis $s:l = 0.75 - 3.75$ ¹⁾.

In 7 Tabellen (Taf. XXXVIII, Fig. 1—7) stelle ich Quetelet's Kurven für einzelne Dimensionen zusammen. Nur für t ist die Kurve eingipfelig; doch wenn wir das ganze Material in zwei Gruppen einteilen, so erhalten wir noch zwei eingipfelige Kurven: eine für l der vegetativen Zellen (Gipfel bei 5μ), eine andere für $s:l$ der Dauersporenzellen (Gipfel bei 1, also quadratischer Umriß). Aus diesen Tabellen sehen wir klar, daß wir es hier mit einer sehr variablen Art, mit *Chaetoceros Zachariasi*, zu tun haben, in der es zwischen den einzelnen Formen zahlreiche Übergangsstufen

¹⁾ Mit Schütt (15) bezeichne ich mit s die Breite, mit l die Länge, mit t die Dicke der Zellen. Die Hörnerlänge bezeichne ich mit L .

gibt. Es war ein Irrtum, wenn Honigmann glaubte, fünf Arten von *Chaetoceros* aufstellen und eine von derselben noch in drei Varietäten spalten zu können, und wenn er meinte: „Verwirrung wird durch mein Vorgehen, wie ich hoffe, kaum geschaffen werden... Sollten doch bei weiterer Untersuchung, was ich aber nicht glaube, sich noch Zwischenformen... finden, so ist ja dann immer noch Zeit, eine oder die andere einzuziehen oder an einen anderen Platz zu stellen“ (7, S. 72).

Nach der Berechnung des Durchschnittsfehlers m^1) erhalten wir (in μ):

$$s = 8.375 \pm 0.058; \quad l = 5.9 \pm 0.072;$$

$$t = 4.4 \pm 0.17; \quad L = 65.2 \pm 0.359; \quad s:l = 1.7 \pm 0.04.$$

Hier ist der Unterschied in L zwischen dem Elbe- und dem Weichselmaterial wichtig:

$$L:s = 3, \quad L:l = 4 \text{ (Honigmann, Elbe)}$$

$$L:s = 8, \quad L:l = 10 \text{ (Rouppert, Weichsel).}$$

Vegetative Zellen messen in unserem Material (in μ):

$$s = 7.9 \pm 0.067; \quad l = 4.33 \pm 0.072, \quad \frac{s}{l} = 2.4 \pm 0.02;$$

Dauersporenzellen:

$$s = 8.76 \pm 0.057; \quad l = 7.6 \pm 0.051; \quad \frac{s}{l} = 1.3 \pm 0.01.$$

Große Variabilität finden wir auch in der Ausbildung von Fensterchen. Die Schalendeckel (*Valva*) sind selten flach, meistens schwach konkav, dann sind die Fensterchen flach linsenförmig; doch kommt öfters in der Mitte der konkaven *Valva* eine warzenförmige Ausstülpung vor, selten wachsen solche Ausstülpungen zusammen (Taf. XXXVI, Fig. 4). Alle Übergangsformen von Fensterchen sind in unserem Material vorhanden (Taf. XXXIV, Fig. 1—14).

Die Zellen von *Chaetoceros Zachariasii* sind in breiter Gürtelbandansicht rechteckig, fast quadratisch, in Schalenansicht elliptisch. Die Hörner entspringen unmittelbar am Schalenrande, sie kreuzen

¹⁾ $M \pm m$, wo $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$; $\sigma = \pm \sqrt{\frac{pa^2}{n}}$.

sich gleich an der Basis; sie sind leicht bogenförmig gekrümmt, divergieren stark, was am besten in Schalenansicht zu sehen ist (Taf. XXXIII, Fig. 30—35, 48—61). Der Winkel zwischen jedem Horne und dem Sagittalschnitt variiert: 20°—90°. *Chaetoceros borealoides* Hgm. (7, S. 74, Fig. 2) ist wahrscheinlich *Ch. Zachariasii* in Schalenansicht.

Die Hörner sowie andere Membranteile sind im Wasser bei gewöhnlicher Vergrößerung (Zeiss Ok. 2, Ob. F, Tubus 120 = \times 700) schwer zu beobachten, man sieht nur die dickwandigen Dauersporen; vegetative Zellen mit Chromatophoren entgehen uns gänzlich. Bei Färbung mit Methylenblau oder Heidenhain's Hämatoxylin tritt die Membran- und Kernstruktur klar hervor, die sonst nur bei Immersion ganz deutlich zu sehen ist. Die Hörner sind innen hohl, jedoch recht kleinlumig; zweimal sah ich anormale Hornausstülpungen (Taf. XXXIV, Fig. 11, Taf. XXXVI, Fig. 3). Der Zellkern mit dem Chromatophor befindet sich in der Mitte der Zelle, seltener liegt er dem Schalendeckel, niemals der Gürtelfläche an. Sehr selten waren Endhörner zu sehen (Taf. XXXIV, Fig. 13, Taf. XXXVI, Fig. 17), dann war auch die warzenförmige Ausstülpung der *Valva* stärker.

Dauersporen fand ich in den Kettenverbänden von *Chaetoceros Zachariasii* meist schon fertig vor; Taf. XXXVI, Fig. 5 zeigt eine Kette, in der Dauersporen gerade im Moment der Entstehung angetroffen wurden.

Typische Dauersporen (Taf. XXXIII, Fig. 20—29, 36—47; Taf. XXXIV, Fig. 10, 12; Taf. XXXVI, Fig. 4, 17) sind glatt, dickwandig, krugförmig; die Bodenschale ist kugelflächig gewölbt, der Deckel halsförmig, wie bei *Chaetoceros Wighamii* (Rabenhorst 13, S. 31, Fig. 31), was schon Honigmann an seinen „Chromatophoren“ bemerkt (7, S. 72).

Öfters kommen Doppeldauersporen vor; meist anastomosieren sie mit der Deckelfläche (Taf. XXXV, Fig. 1—17, Taf. XXXVI, Fig. 3, 9, 16), seltener mit der gewölbten Bodenfläche zusammen (Taf. XXXV, Fig. 18—25). Eine solche Doppeldauerspore besitzt nebst Fetttropfen zwei Kerne (Taf. XXXVI, Fig. 16). *Chaetoceros elongatum* Hgm. gehört mit seiner „typischen Form des Chlorophyllkörpers“ (7, S. 75, Fig. 3) sicher hieher.

Die große Mannigfaltigkeit dieser Kombinationen ist noch ein Beweis mehr für die starke individuelle Variabilität bei *Chaetoceros Zachariasii*. Einigemale habe ich auch einzelne in je zwei Nachbar-

zellen ausgebildete Dauersporen angetroffen (Taf. XXXIII, Fig. 47, Taf. XXXVI, Fig. 2). Es gibt auch Abweichungen im Bau einzelner Dauersporen (Taf. XXXIII, Fig. 23, 26, 41, 45, 47, Taf. XXXVI, Fig. 1 a, b, 10).

Ich fand ferner, wenn auch nur selten, Zellen, die sich samt ihren Dauersporen öffnen (Taf. XXXVI, Fig. 6—11). Es ist nicht leicht zu sagen, ob wir darin die Keimung der Dauersporen zu erblicken haben; der in Fig. 12, Taf. XXXVI abgebildete Moment, welcher indessen nur ein einziges Mal beobachtet wurde, scheint dafür zu sprechen. Häufiger sah ich dagegen einen Längsriß in dem Schalenmantel, der die Dauerspore öffnete (Taf. XXXVI, Fig. 13—15).

2. Das Auftreten von *Chaetoceros* in Landwasser.

Rezent wurde zum erstenmal *Chaetoceros* auf dem Kontinent von dem bekannten Algensammler Lehrer Otto Bulnheim in den Jahren 1853—1860 gefunden; Rabenhorst (13, 1864) schreibt über *Chaetoceros dichchaeta* Ehrb. folgendes: „*Specimina in rivulo salso prope Numburgum Thuringiae a Cl. Bulnheim lecta huc pertinere videntur*“. Th. Irmisch war der erste, der in diesem Bache halophile Algen sammelte. Die von Irmisch 1853 da gefundene *Bacillaria paradoxa* Gm. wurde von Rabenhorst in seinen Exsikkaten herausgegeben. Im Mai 1858 sammelte Bulnheim in dem erwähnten Salzwasser, bei Numburg, unweit von Sonderhausen, folgende Algen, die in Rabenhorst's Exsikkaten erschienen sind: die Diatomeen *Nitzschia obtusa*, *Amphora affinis*, *Am. minutissima*, *Diatoma tenue*, *D. elongatum*, *Amphiprora alata*, *Surirella striatula*, *S. ovata*, eine Cyanophycece *Lyngbya pannosa* Ktzg.

Wenn Honigmann über den Standort von *Chaetoceros dichchaeta* Ehrb. sagt: „in einem salzigen Bache bei Naumburg in der Nähe von Bulnheim“ (7, S. 71), so beruht dieser Irrtum augenscheinlich auf Unkenntnis der betreffenden algologischen Literatur sowie der nicht ganz sicheren Kenntnis der Geographie jener Gegend.

Lemmermann entdeckte in brackischen Gewässern Holsteins (10) und Schwedens (11) drei *Chaetoceros*-Arten: *Ch. Muellerei* Lem. (1898) in dem großen Waterneverstorfer Binnensee, *Ch. Borgei* Lem. und *Ch. subsalsum* Lem. (1904) in Uppland. A. Cleve-Euler (3) fand neulich (1912) *Ch. subsalsum* Lem. bei Stockholm (Stora Värtan bei Djursholm). Sehr interessant ist die Entdeckung von

Leonid Iwanow (9), der (1901) in dem Plankton des salzigen Selety Dengiz-Sees bei Omsk (Sibirien!) *Ch. Muelleri* Lem. gefunden hat.

In der Elbe bei Hamburg (Hafengebiet) fanden Selk und Reinbold (17) Dauersporen von *Chaetoceros* sp. am 17. X. 1899.

Chaetoceros Vistulae Apst. 1909 kam (1) im brackischen Wasser der Weichselmündung vor.

Honigmann (7) fand 1909 *Chaetoceros Zachariasi* u. a. Arten im Prester See bei Magdeburg, sowie auch *Amphiprora paludosa* und *Bacillaria paradoxa* (7, S. 71).

Endlich im Jahre 1912 (25. VII.) fand ich *Chaetoceros Zachariasi* im Altwasser der Weichsel bei Ciechocinek, an einer Stelle, wo das Wasser ganz deutlich salzig war, da sich in verlassenen Flußbett eine Salzquelle findet.

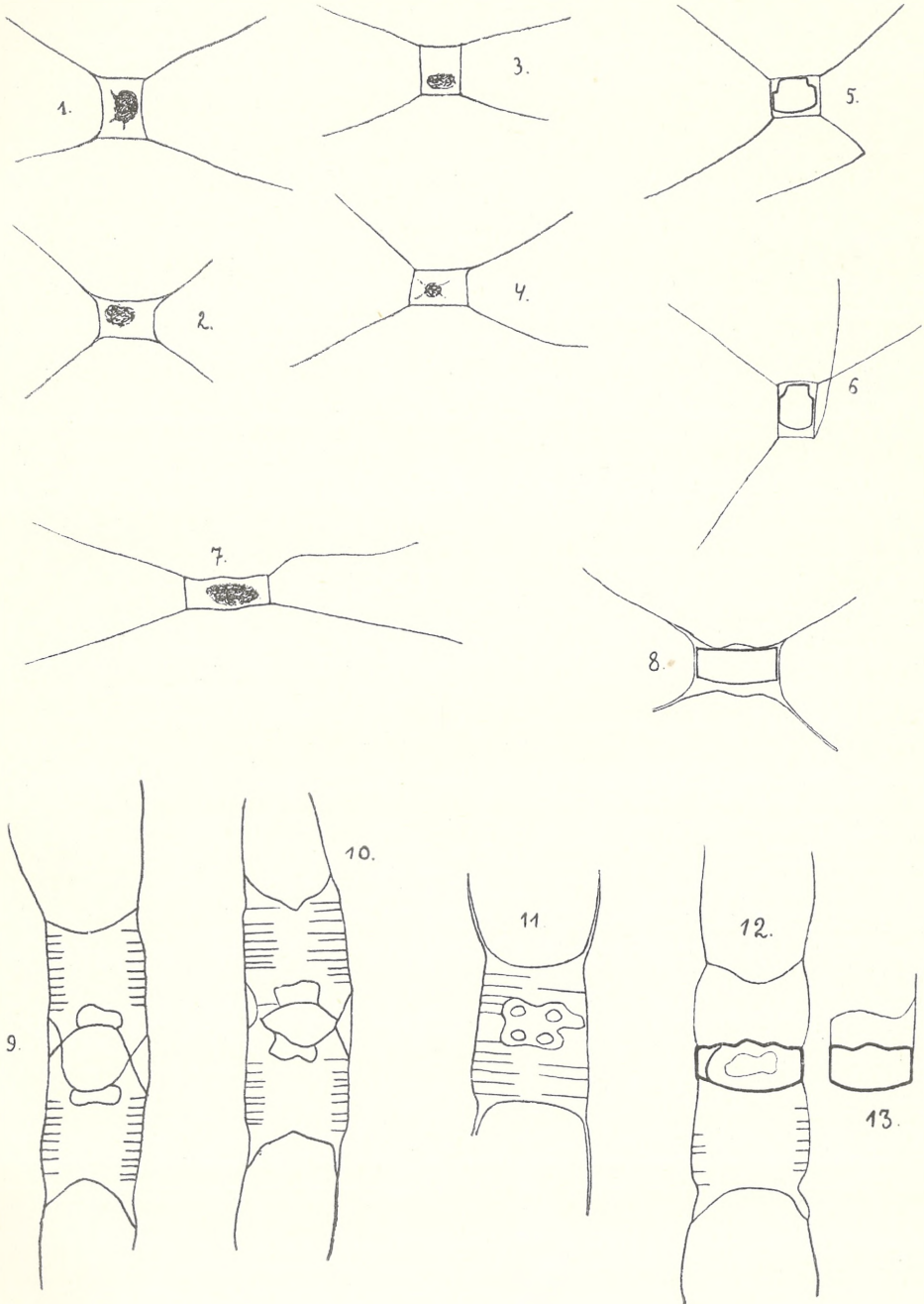
Ich unterscheide hier zwei Gruppen:

1. ein Hyphalmyroplankton¹⁾ der brackischen Gewässer am Seeufer, und zähle hierher: *Ch. Muelleri* Lem. (in der Ostsee bekannt), *Ch. Vistulae* Apst., *Ch. Borgei* Lem., *Ch. subsalsum* Lem., von denen man die zwei letztgenannten von dem in der Ostsee lebenden *Ch. simplex* Ostf. ableiten kann; nach Ostenfeld (12) ist *Ch. subsalsum* Lem. identisch mit *Ch. simplex* Ostf., und *Ch. Borgei* Lem. ihm sehr nahe stehend.

2. ein Hyphalmyroplankton der salzigen Binnengewässer mit *Chaetoceros dictaeta* Ehrb., *Ch. Zachariasi* (Hgm.) Roup. und zum Teil auch *Ch. Muelleri* Lem. (aus Asien).

Der Zusammenhang der ersten Gruppe mit pelagischen Formen ist ganz klar, während die Erklärung des Vorkommens der anderen Gruppen in Binnengewässern gewissen Schwierigkeiten begegnet, wenn man sie nicht als Relikte betrachtet, wie es Henckel (5) mit den *Chaetoceros*-Formen des Kaspischen Meeres tut, die er einfach von den Ostseeformen ableitet, oder wenn man nicht mit Iwanow (9) und Fr. Dr. Wołoszyńska (18) annimmt, daß man noch überall diese Formen, auch in süßen Wässern, als kosmopolitische Planktonkomponenten finden wird. Die Anschauung Honigmann's, die dieser der Thienemann'schen (18) entgegenhält, „daß die Prester-See-*Chaetoceras* als reine Süßwasserformen zu betrachten sind“ (8, S. 682), kann ich nicht teilen, da identische

¹⁾ Lemmermann's treffliche Benennung.



K. Rouppert.

Die Planktonfauna der Ostsee

Die Planktonfauna der Ostsee ist eine der reichsten in den Meeren der nördlichen Hemisphäre. Sie ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst. Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst.

Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst. Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst.

Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst. Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst.

Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst. Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst.

Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst. Die Planktonfauna der Ostsee ist durch die Einwirkung der kalten arktischen Strömung und der warmen atlantischen Strömung beeinflusst.

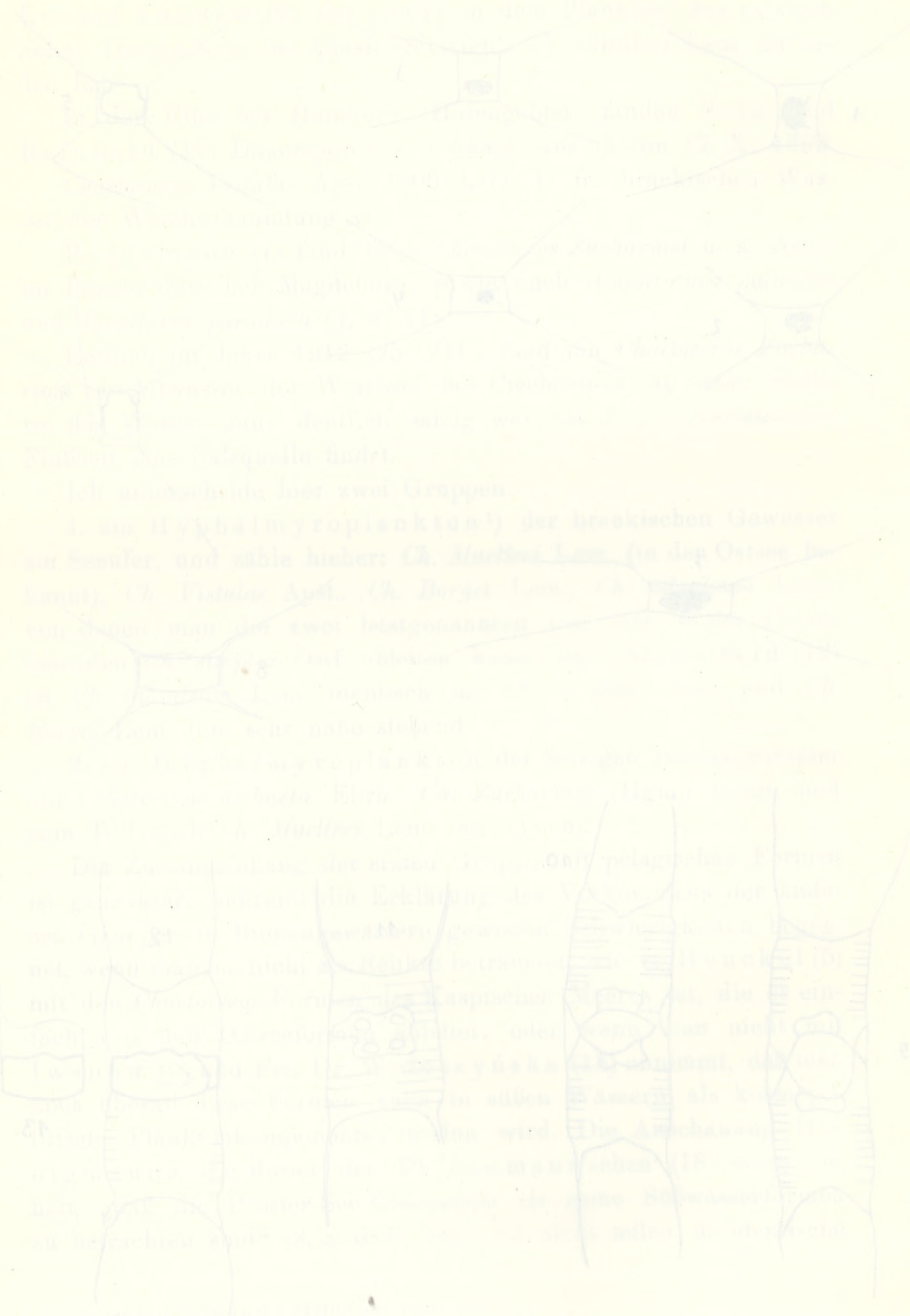
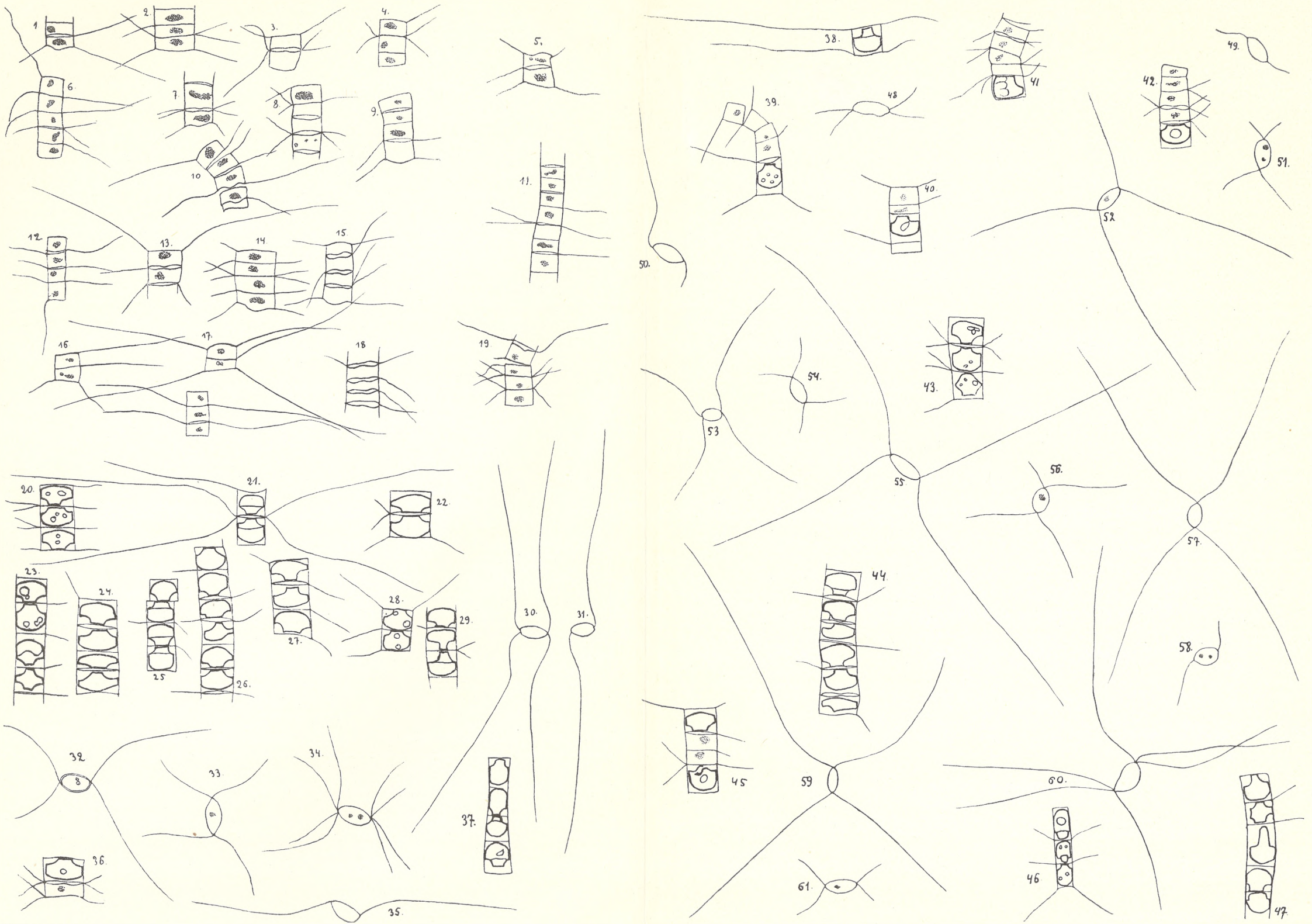


Fig. 1. a-f



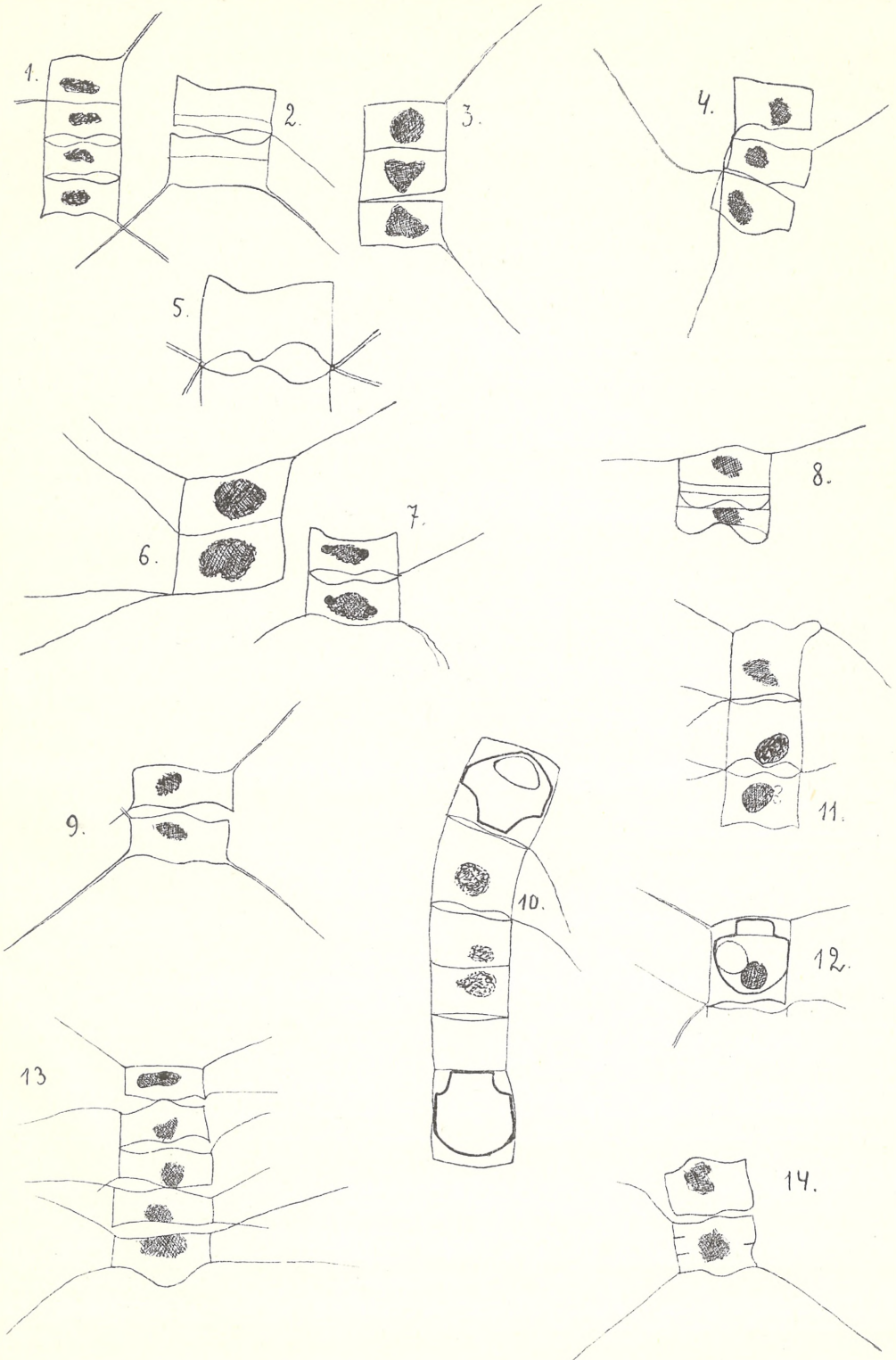
R. Bonnier



K. Rouppert.



A. *Diagramm*



K. Rouppert.

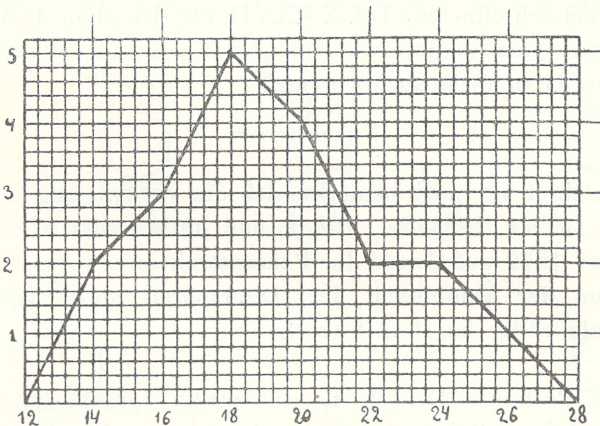


Lebensverhältnisse wie in der Weichsel bei Ciechocinek, im Prester See nicht ausgeschlossen sind.

Vielmehr ist es wahrscheinlich, daß man immer öfter *Chaetoceros* finden wird: bisher wurde es gewiß oft übersehen. Ich muß noch bemerken, daß mein Fang auch ohne Planktonnetz gelang, da so viel Material an einer Stelle angehäuft war. Das Austrocknen der Präparate ist das beste Mittel, *Chaetoceros*-Zellen auf dem Objektglas zu finden, ein Mittel, das ebenfalls für *Attheya* und *Rhizosolenia* gilt.

II.

Chaetoceros Zachariasii fand sich in der Prester Probe zusammen mit „*Acanthoceras magdeburgense*“. Das Austrocknen der Probe



Attheya Zachariasii, Variabilitätskurve, welche die Breitenverhältnisse darstellt

über der Gasflamme zeigte, daß es sich hier um eine typische *Attheya Zachariasii* Brun. (= *Acanthoceras magdeburgense* Hgm.) handelt (Taf. XXXII, Fig. 9—13), da die Gürtelbandstreifen, von Honigmann nicht bemerkt (7, S. 76), ganz deutlich hervortraten. Es wurden 19 Exemplare beobachtet, deren Zellenbreite zwischen 14 und 26 μ variiert und durchschnittlich (in μ) 16.9 ± 0.39 beträgt.

Wie es Honigmann (7) beobachtete, findet hier auch Zellteilung statt (Taf. XXXII, Fig. 9, 10); es gelang mir, an zwei Exemplaren Dauersporen zu finden (Taf. XXXII, Fig. 12, 13). Die in Fig. 5 im Text bei Honigmann (7, S. 77) abgebildete, als „bandförmige

Ausbildung des Chlorophyllkörpers bei *Acanthoceras magdeburgense* Hgm.“ bezeichnete Form ist nichts Anderes als eine Dauerspore von *Attheya Zachariasi*.

Bezüglich des Baues ist zu bemerken, daß die Form des Dauersporendeckels wenig zu der Zeichnung Schröder's (14, 1897) paßt (Taf. XXXVII, Fig. 1). Ich fand in dem Material aus dem Prester See am Deckel warzenförmige Ausstülpungen (Taf. XXXVII, Fig. 2). Um mehr Material zu haben, durchsuchte ich noch das Plankton vom Teiche Urmań aus Polen, das mir Frl. Dr. Wołoszyńska in freundlicher Weise überließ, und fand ganz ähnliche Verhältnisse bei den Dauersporen von *Attheya Zachariasi* (Taf. XXXVII, Fig. 3—12). Indessen kommen solche Dauersporen, wie sie Schröder (14) abbildet, nur selten vor.

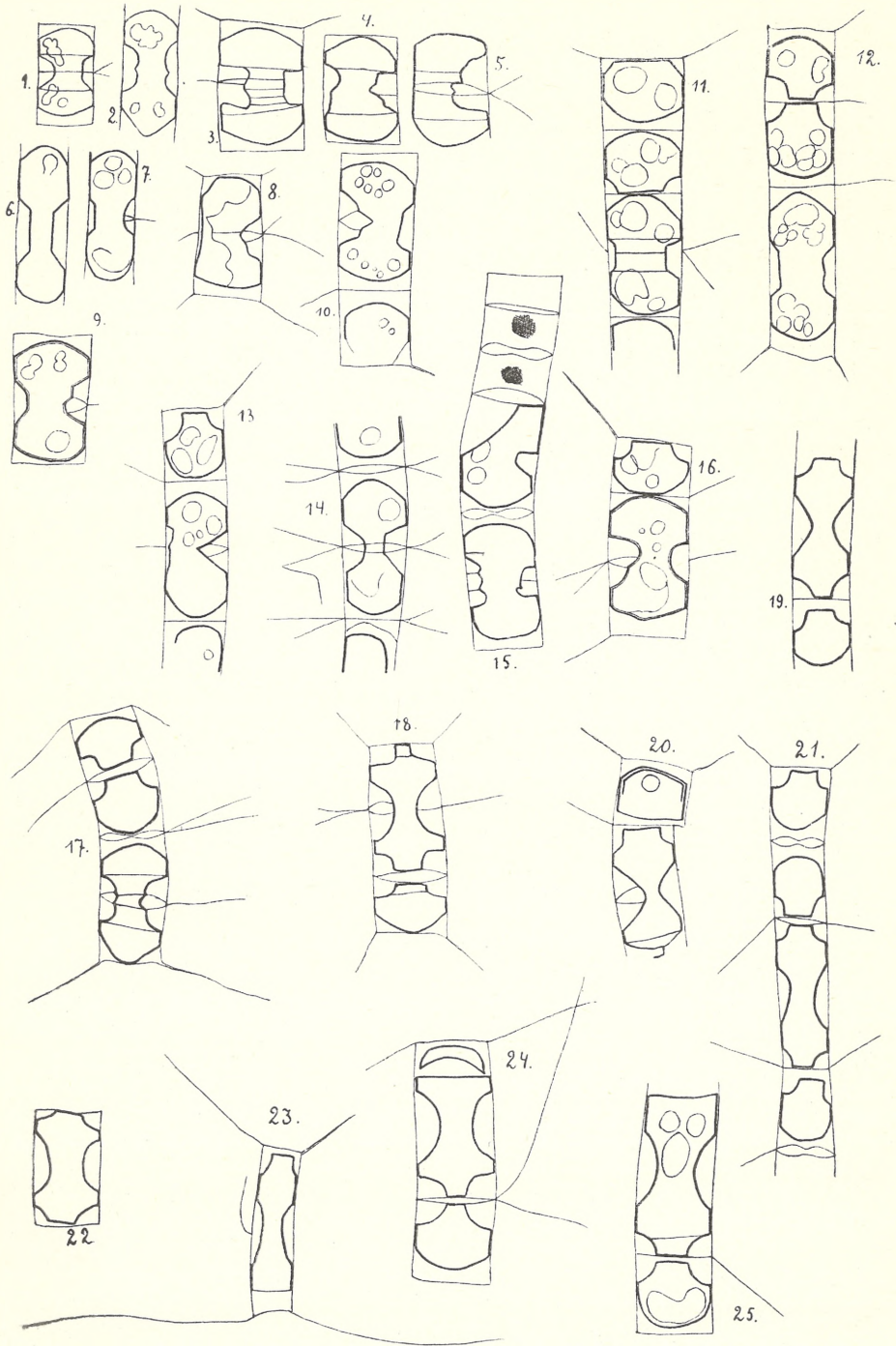
Im Urmań-Plankton fand ich auch einige Dauersporen von *Attheya*, die sich öffneten (Taf. XXXVII, Fig. 13—15); dies geschieht bei *Attheya* ganz analog wie bei *Chaetoceros*, also dem Öffnungsmodus des Diatomeenpanzers gemäß.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die Vereinigung der Gattungen: *Chaetoceros*, *Peragallia*, *Attheya* und *Rhizosolenia* in eine Grupe, die Forti 1912 auf Grund der Panzerstrukturen vorgenommen (4), mir wegen der Ähnlichkeit der Dauersporen von *Chaetoceros* und *Attheya* als völlig begründet erscheint.

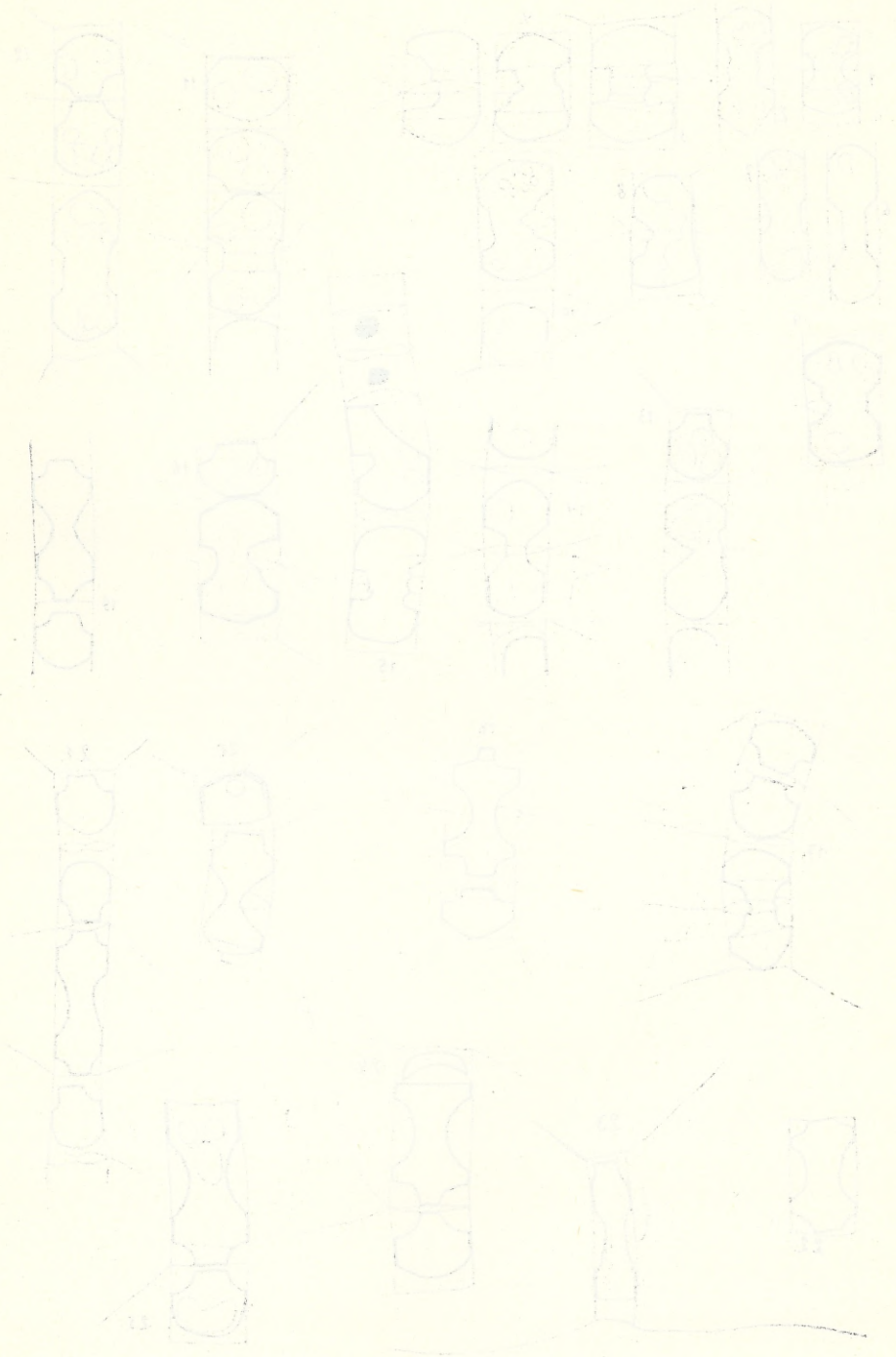
Herrn Professor Dr. M. Raciborski spreche ich an dieser Stelle für seinen Beistand bei der Ausführung dieser Arbeit meinen aufrichtigen Dank aus.

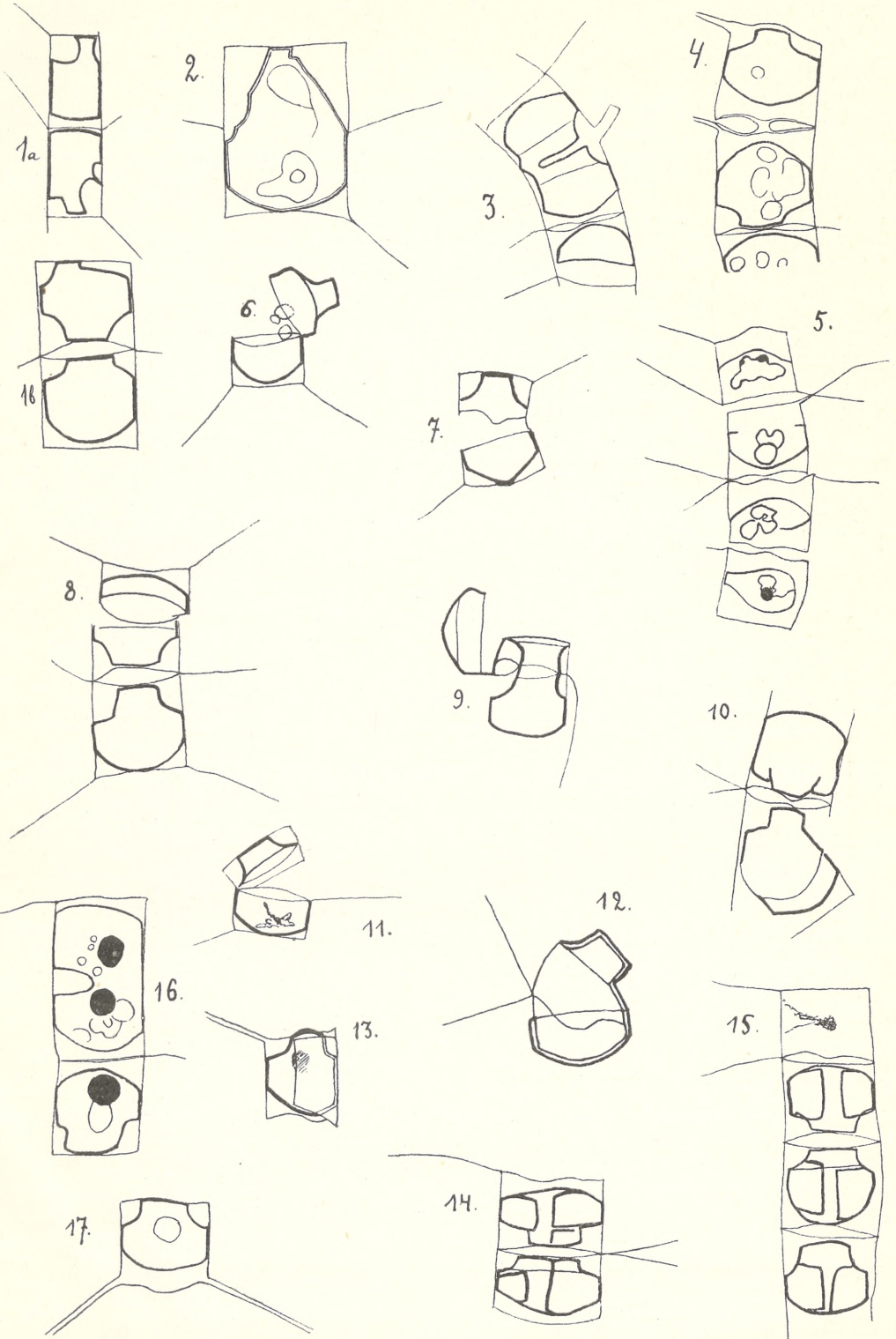
Literatur.

- 1) Apstein C. *Chaetoceros gracile* Schütt und *Chaetoceros Vistulae* n. sp. (Wiss. Meeresuntersuchungen. Neue Folge, Band 11, Kiel 1909).
- 2) Cleve P. T. und Jentzsch A. Über einige diluviale und alluviale Diatomeenschichten Norddeutschlands. (Schr. d. Phys.-ök. Ges. zu Königsberg, Bd. XXII, Königsberg 1882).
- 3) Cleve-Euler Astrid. Das Bacillariaceenplankton in Gewässern bei Stockholm. III. Über Gemeinden des schwachsalzigen Wassers und eine neue Charakteristik derselben. (Arch. f. Hydrob. u. Plankt., Bd. VIII, 1912).

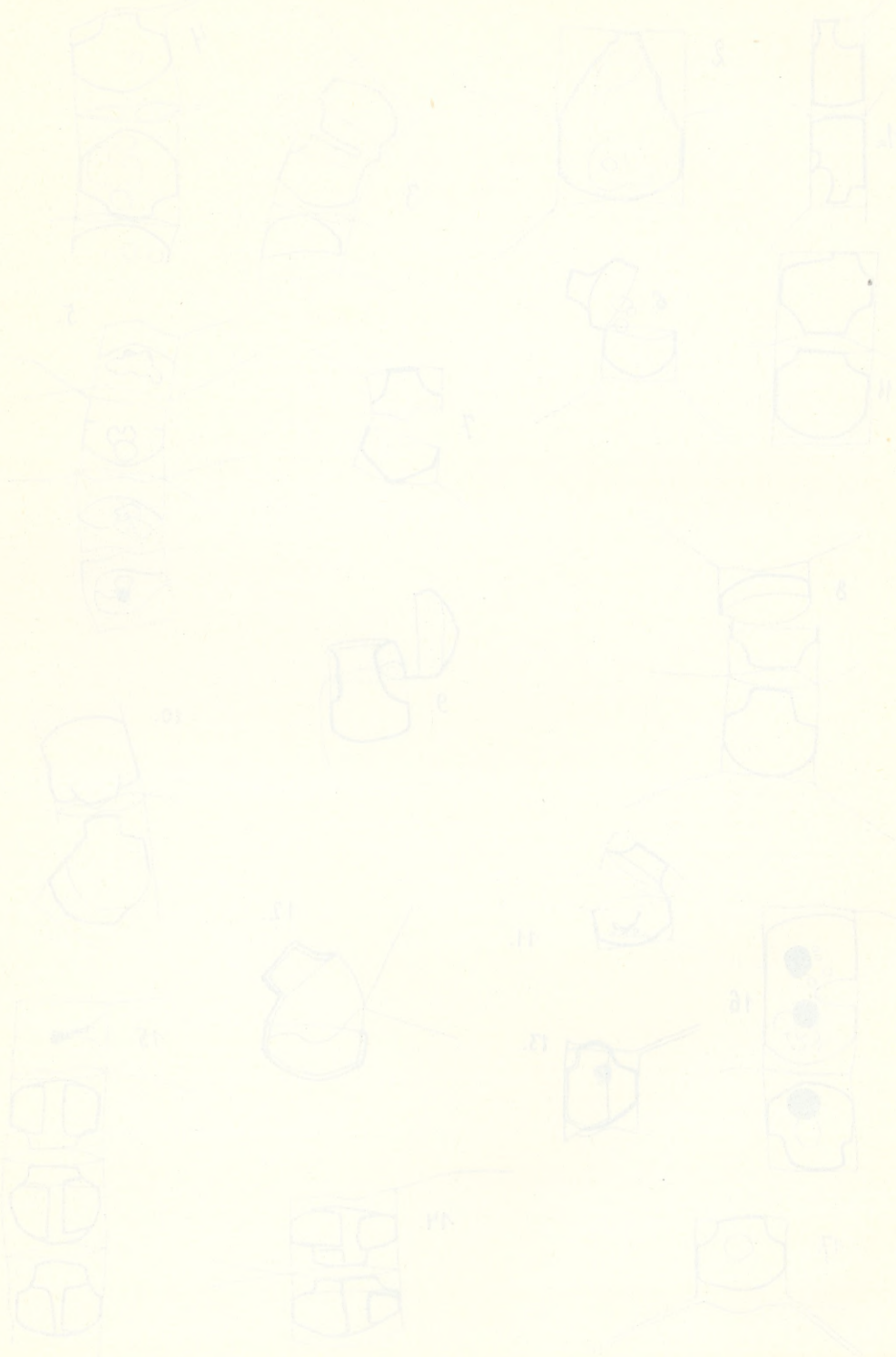


K. Rouppert.





K. Rouppert.



- 4) Forti Achille. Contribuzioni diatomologiche. XII. Metodo di classificazione delle Bacillariee Immobili. Venezia 1912.
- 5) Henckel A. Материалы къ фитопланктону Каспійскаго моря по даннымъ Каспійской экспедиціи 1904 г. С. Петербургъ. (Scripta Botanica, Fasc. XXVII).
- 6) Honigmann H. L. Beiträge zur Kenntnis des Süßwasserplanktons. Verzeichniss der Planktonorganismen des Prester Sees bei Magdeburg. (Abh. u. Ber. d. Mus. f. Nat. . . . in Magdeburg, Bd. II, Heft 1, 1909).
- 7) — Beiträge zur Kenntnis des Süßwasserplanktons. (Arch. f. Hydrob. u. Plankt., V, 1909, Stuttgart).
- 8) — Nochmals das Auftreten der Bacillariaceengattung *Chaetoceros* im Prester See bei Magdeburg. (Arch. f. Hydr. u. Pl., VII, 1912).
- 9) Iwanow Leonid. О водоросляхъ соленыхъ озеръ Омскаго уѣзда. (Приложение къ «Соленые озера Селеты-Денгизъ, Теке и Кызыль-какъ Омскаго уѣзда» Л. Берга и П. Игнатова. Записки Зн. спб. отд. И. Рус. Геогр. Об. Кн. XXVIII. Москва 1901).
- 10) Lemmermann. Der Große Waterneverstorfer Binnensee. („Forschungsber. aus d. Biol. St. zu Plön“, T. 6, Abt. II. Stuttgart 1898).
- 11) — Das Plankton schwedischer Gewässer. (K. Svenska Vet. Ak. Ark. f. Botanik. Bd. 2, Stockholm 1904).
- 12) Ostenfeld C. H. A revision of the marine species of *Chaetoceros* Ehrb., sectio *Simplicia* Ostf. (Med. Kom. Havundersøgl. Plankt., I, 1912).
- 13) Rabenhorst L. Flora Europaea Algarum aquae dulcis et submarinae. Lipsiae 1864.
- 14) Schröder Br. *Attheya*, *Rhizosolenia* u. andere Planktonorganismen im Teiche d. bot. Gartens zu Breslau. (Ber. d. D. B. G., XV, Heft 7, Berlin 1897).
- 15) Schütt Fr. Arten von *Chaetoceros* und *Peragallia*. Ein Beitrag zur Hochsee flora. (Ber. d. D. B. G., XII, Heft 2, Berlin 1895).
- 16) Thienemann A. Zum Auftreten der Gattung *Chaetoceros* im Prester See bei Magdeburg. (Arch. f. Hydrob., Stuttgart. V, 1910).
- 17) Volk R. Hamburgische Elb-Untersuchungen. (Selk u. Reinbold) Hamburg 1903.
- 18) Wołoszyńska J. Das Phytoplankton einiger javanischer Seen, mit Berücksichtigung des Sawa-Planktons. (Bulletin de l'Ac. des Sc. de Cracovie, 1912).

Erklärung der Tafeln XXXII—XXXVIII.

Vergrößerung: Taf. XXXII und XXXIII: 700. Taf. XXXIV: 1500, Taf. XXXV: 1065, Taf. XXXVI und XXXVII: 1600.

Tafel XXXII.

1—6. *Chaetoceros Zachariasi* (aus dem Prester See). 1—4: Zellen mit Chromatophoren; 5, 6: Zellen mit Dauersporen.

7, 8. *Chaetoceros Mertensi* Hgm. (= *Bungei* Hgm.?) aus dem Prester See.

9—13. *Attheya Zachariasi* Brun. (= *Acanthoceras magdeburgense* Hgm.).

9, 10: Teilungsstadien; 12, 13: Dauersporen. Aus dem Prester See.

Tafel XXXIII.

Chaetoceros Zachariasi aus der Weichsel bei Ciechocinek. 1—19: Zellen mit Chromatophoren (breite Gürtelbandansicht). 20—29, 38, 43, 44: Zellen mit Dauersporen (breite Gürtelbandansicht). 36, 39, 40, 41, 42, 45: Ketten mit vegetativen u. Dauersporenzellen (breite Gürtelbandansicht). 37, 46: Zellen mit Dauersporen (schmale Gürtelbandansicht). 30—35, 48—61: Schalenansicht der Zellen: 31, 35, 49, 50, 58: einzelne Individuen; die übrigen: Kettenelemente. 47: Kette mit anormalen Dauersporen (breite Gürtelbandansicht).

Tafel XXXIV.

Chaetoceros Zachariasi aus der Weichsel bei Ciechocinek. 1—14: Verschiedene Struktur der Fensterchen. 2, 8, 14: Detaillierte Struktur des Schalenmantels. 11: Anormale Hornausstülpung.

Tafel XXXV.

Chaetoceros Zachariasi aus der Weichsel bei Ciechocinek. 1—25: Doppelte Dauersporen, 1—17: mit Sporendeckel verwachsen; 18—25: mit Sporengrund verwachsen.

Tafel XXXVI.

Chaetoceros Zachariasi aus der Weichsel bei Ciechocinek. 1 *a, b*, 2: Anormale Dauersporen. 3: Anormale Hornausstülpung einer Zelle mit Doppeldauerspore. 4: Verwachsung der Schalenwarzen der Nachbarzellen. 5: Entstehen der Dauersporen. 6—11: Öffnen der Dauersporen. 12: Keimung (?) einer Dauerspore. 13—15: Platzen der Dauersporen mit einem Längsriß. 16: Kernstruktur einer Doppeldauerspore (Hämatoxylin Delafield's) 17: Endzelle einer Kette mit Dauerspore.

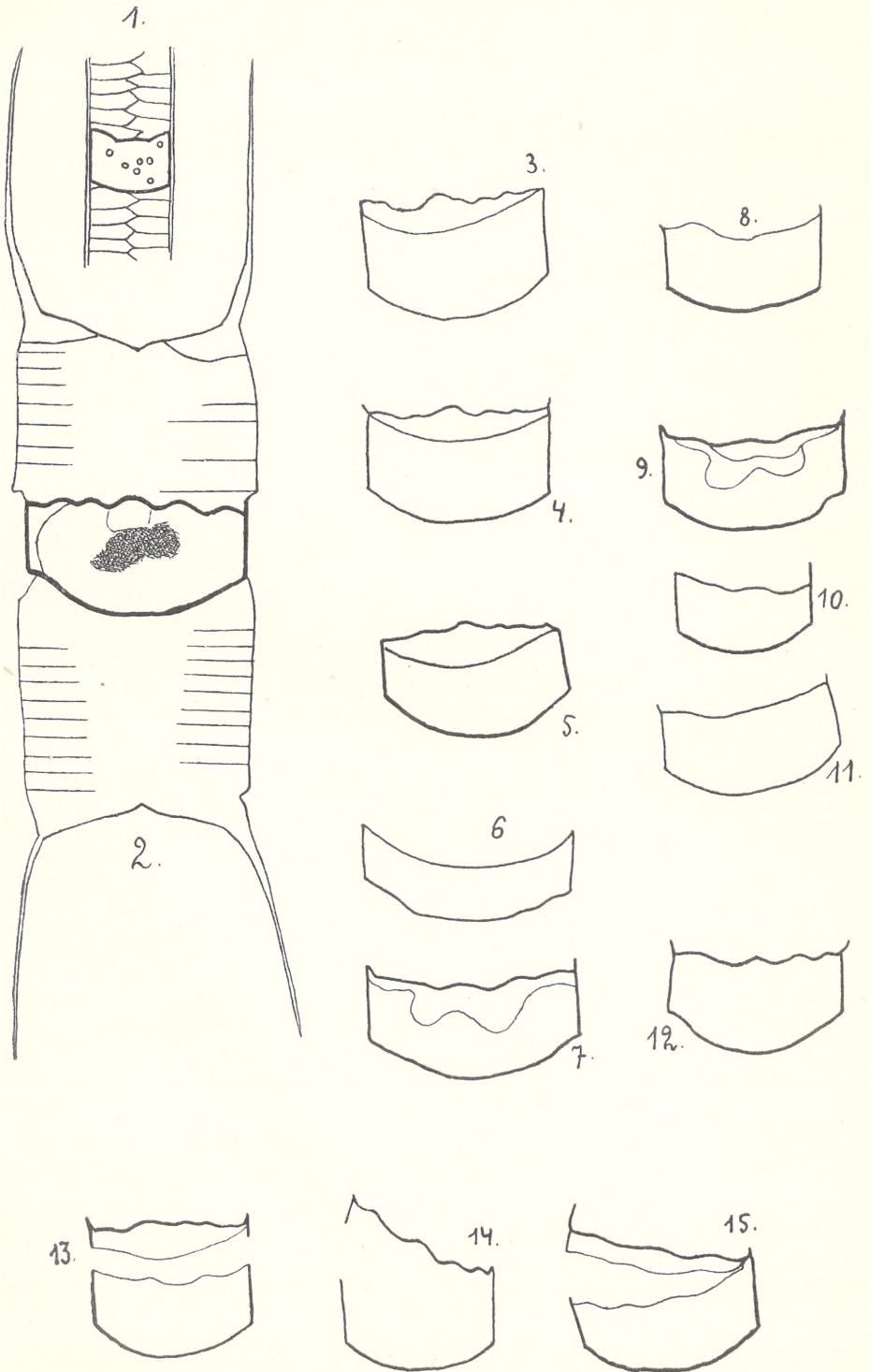
Tafel XXXVII.

Attheya Zachariasi, Dauersporen. 1: Aus dem Teiche (Oder) in Breslau nach Schröder. 2: Aus dem Prester See (= Taf. XXXII. 12, vergrößert) (Elbe). 3—15: Aus dem Urmań-See; 13—15: Öffnen der Dauersporen.

Tafel XXXVIII.

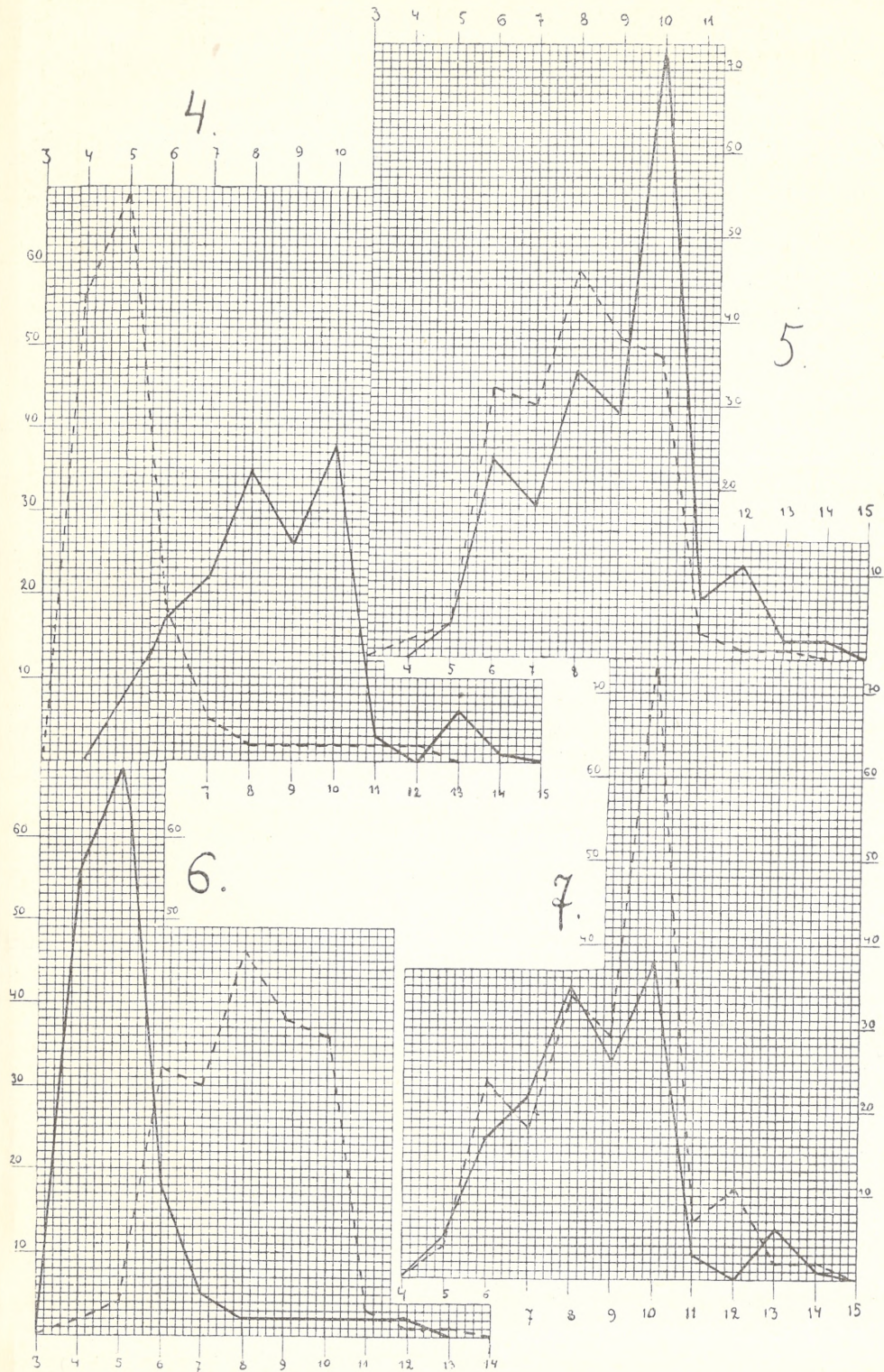
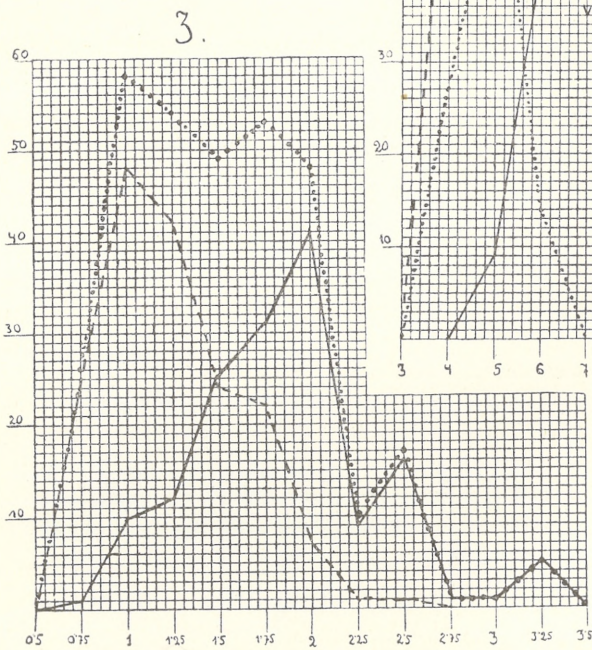
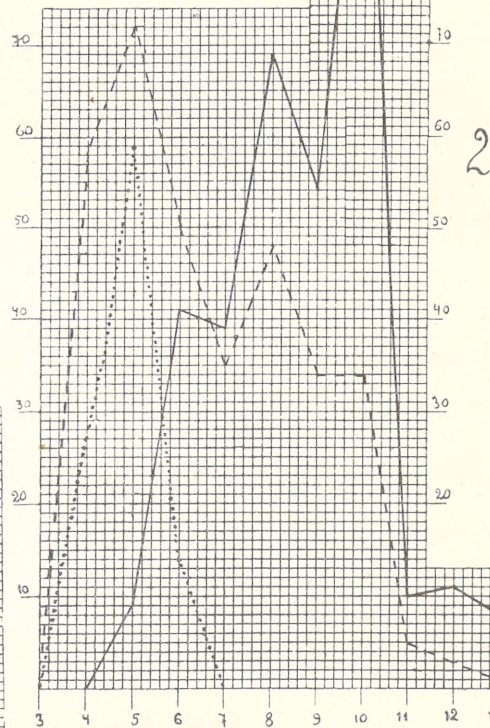
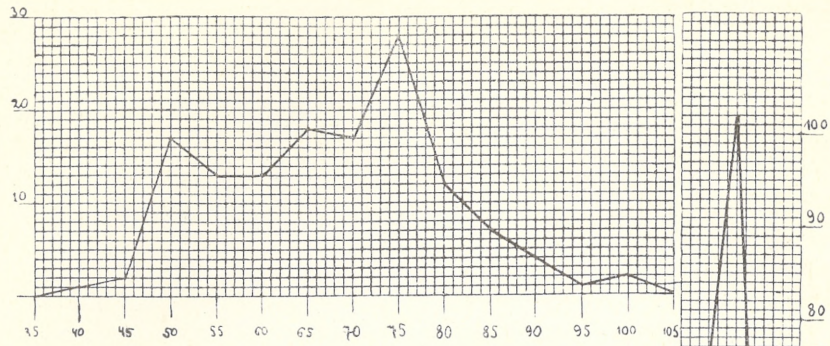
Chaetoceros Zachariasi aus der Weichsel bei Ciechocinek. 7 Variabilitätskurventabellen, welche die Dimensionssverhältnisse veranschaulichen:

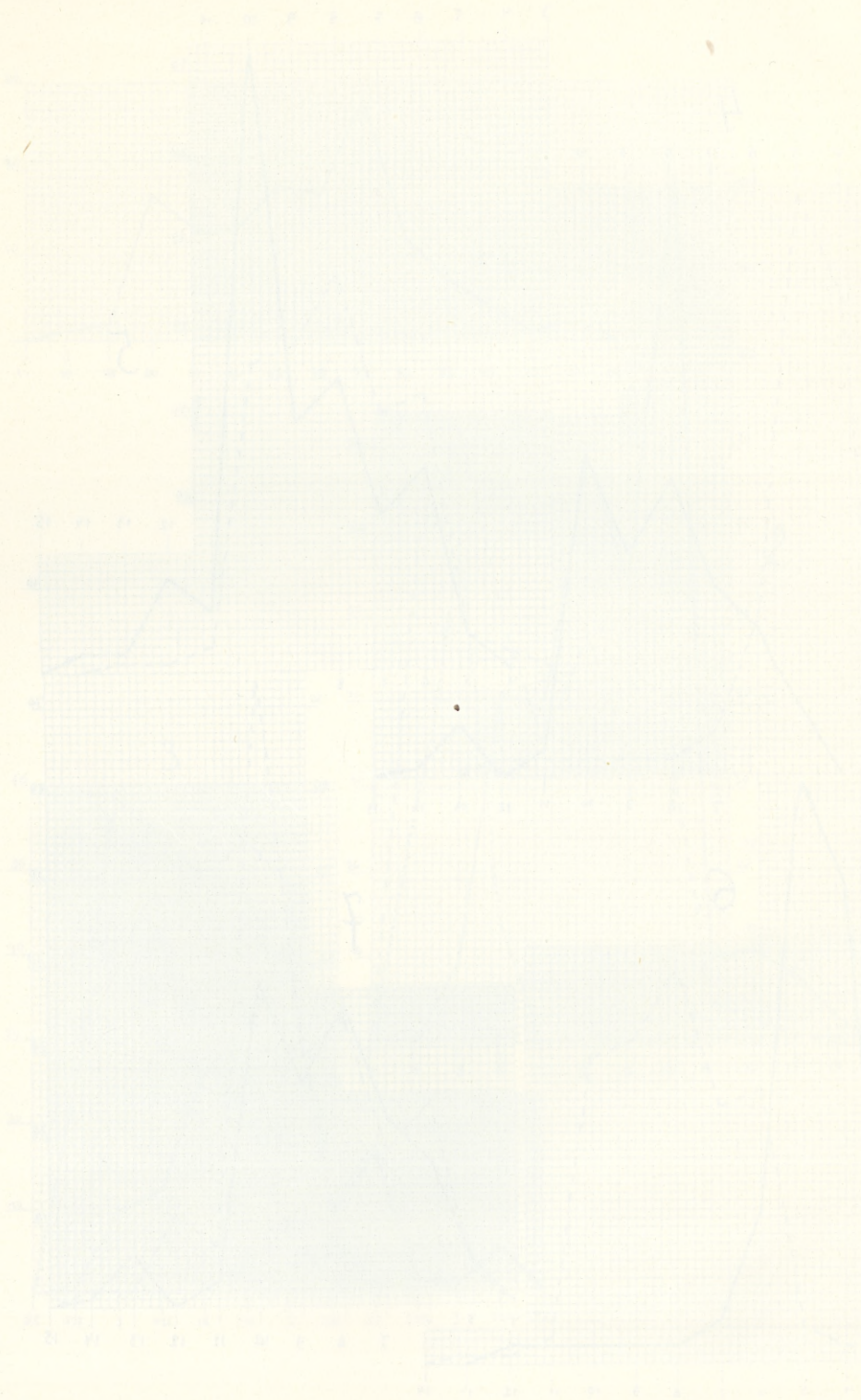
1. — L (Länge der Hörner).
2. - - - - l (Länge), — s (Breite), •••• t (Dicke) der Zellen.
3. •••• $\frac{s}{l}$ (aller Zellen), — (der vegetativen Zellen), - - - - (der Dauersporenzellen).
4. — s (Breite), - - - - l (Länge) der vegetativen Zellen.
5. — s (Breite), - - - - l (Länge) der Dauersporenzellen.
6. l (Länge) der vegetativen (—) und der Dauersporenzellen (- - - -).
7. s (Breite) der vegetativen (—) und der Dauersporenzellen (- - - -).



K. Rouppert.







Faint text at the bottom left, possibly a signature or reference.

*Przyczynek do znajomości flory wód siarczanych okolic
Krakowa. — Beitrag zur Kenntniss der Schwefelflora in
der Umgebung von Krakau.*

Mémoire

de M. **BOL. STRZESZEWSKI**,

présenté, dans la séance du 2 Juin 1913, par M. M. Raciborski m. c.

(Planche XXXIX).

Unter den vielen Schwefelquellen Galiziens wurden nur wenige, und zwar nur in Ostgalizien gelegene, vom floristischen Standpunkte aus untersucht. Wir besitzen jedoch keine einzige Notiz über die Flora der westgalizischen schwefelhaltigen Wässer. Um diese Lücke wenigstens teilweise auszufüllen, faßte ich den Entschluß, die Schwefelflora der nächsten Umgebung von Krakau zu untersuchen, und lenkte hierbei mein Augenmerk nach Möglichkeit auch auf die biologischen Verhältnisse.

Den Gegenstand meiner Studien bildeten drei Quellen; von diesen befindet sich eine in Podgórze bei Krakau, die zwei anderen in dem 5 km südlich von Podgórze gelegenen Swoszowice. Die Hauptquelle („źródło Główne“) von Swoszowice, in deren Nähe sich die Badeanstalt befindet, ist schon seit einigen Jahrhunderten bekannt, die andere, die sg. „Napoleonsquelle“, die $\frac{1}{2}$ km von der ersteren entfernt im freien Felde liegt, wie auch die in Podgórze¹⁾ sind viel jünger. Das Wasser sämtlicher Quellen stammt aus gipshaltigen Letten des unterkarpatischen Miozäns und besitzt eine konstante Temperatur von 10°C. Die chemische Zusammensetzung

¹⁾ Gemeint ist hier die am Ende der Kalwaryjskagasse gelegene Schwefelquelle, die die Badeanstalt mit Wasser versorgt.

ist jedoch, wie aus den beigelegten Analysen¹⁾ ersichtlich ist,

¹⁾

Die Bestandteile (in Gramm) in 1 Liter Wasser	Die Hauptquelle nach der Analyse von Trocha- nowski im J. 1887	Die Napoleons- quelle nach der Analyse von Olszewski im J. 1883
Natriumchlorid	0·02336	0·03079
Natriumsulfat	—	0·21148
Magnesiumsulfat	0·61490	0·58752
Kalziumsulfat	1·46318	0·81559
Kalziumkarbonat	0·66716	0·54312
Ferrokarbonat	0·00494	0·00154
Kieselsäureanhydrit	0·03052	0·02239
Organische Bestandteile	0·08767	0·14507
Schwefelwasserstoff	0·04749	0·04987
Freies CO ₂	0·18884	0·14184
Die Summe der festen Bestandteile . .	2·80406	2·35750
Die Summe der gasförmigen Bestandteile	0·23633	0·19171
Spezifisches Gewicht des Wassers . .	1·00262	1·00240

Vergl. „Zarys Balneoterapii i Balneografii krajowej“ von Dr. Ludmił Korczyński, Krakau 1900, S. 428.

Die Podgórzer Quelle nach der Analyse von Bujwid vom J. 1899

Bestandteile (in Gramm) in 1 Liter Wasser.

Rückstand nach Abdampfung bei 100° C.	2·844	
Kalziumoxyd nach Wäageanalyse	0·2537	
Magnesiumoxyd nach Wäageanalyse	0·2023	
Kaliumoxyd	0·03928	
Natriumoxyd	0·6506	
Chlor	0·5041	
Schwefelsäure, berechnet als SO ₃	0·8849	
Schwefelwasserstoff	in sehr deutlichen Spuren	
Kieselsäure	0·2862	
Kohlensäure {	frei (als Kohlendioxyd)	1·1589
	schwach gebunden	0·1223
	gebunden	0·1227
Spezifisches Gewicht des Wassers bei 15° C.	1·00259	

Außerdem notiert die Analyse Spuren von organischen Substanzen, Eisenoxydul, Phosphorsäure, Mangan, Lithium, Strontium, Brom und Jod.

Vergl. den 11. Band der Analysen der Allgemeinen Anstalt für die Untersuchung von Nahrungsmitteln in Krakau, Nr. 365.

nicht gleich. Bemerkenswert ist der Umstand, daß die Quellen in Swoszowice fast die gleiche chemische Zusammensetzung besitzen, dagegen die Quelle von Podgórze an Schwefelwasserstoff viel ärmer und an Alkalien viel reicher ist.

In Podgórze kommt das Wasser aus tieferen Schichten durch ein Rohr in ein kleines, flaches, verschaltes Bassin und wird von dort durch einen hölzernen, schief gelegten Trog in einen nahe gelegenen Graben geleitet. Die Wände des Bassins sind wunderschön mit einem einheitlichen Teppich von farblosen Schwefelbakterien, unter welchen *Thiothrix nivea* vorherrscht, bekleidet. Unter dieser Schichte befindet sich eine andere von bläulich-grün-brauner Farbe, die aus einer Unzahl Diatomeen (hauptsächlich *Synedra radians* und *Achnanthes microcephala*), aus Cyanophyceen (*Lyngbya aerugineo-caerulea*) und Chlorophyceen (*Stigeoclonium tenue* var. *lyngbyaecolum*) gebildet ist. Der mit Sand bedeckte Boden des Bassins ist fast gänzlich frei von Vegetation. Man begegnet hier nur wenigen Kieselalgen und weißen Fäden von Schwefelbakterien. Hingegen ist der Boden des Troges in ähnlicher Weise wie die Bassinwände schön ausgekleidet. Die vom zerstäubten Wasser reichlich befeuchteten Wände des Troges sind besonders im Frühling mit großen Mengen von *Stigeoclonium* bedeckt, doch fehlen hier die obengenannten Cyanophyceen und Kieselalgen auch nicht. Im Graben, wo das Wasser nicht mehr so rasch fließt, sieht man zuweilen auf dem Boden oder an Blättern von *Beggiatoa* gebildete Netze, sowie auch weiße Fransen von *Thiothrix*.

Einen ganz anderen Charakter haben die Swoszowicer Quellen. Die Hauptquelle in der Nähe der Badeanstalt bildet ein verschaltes Bassin von 18 m Tiefe und 4 m Breite, sie ist überwölbt und hat oben eine kreisrunde Öffnung von ca 20 cm Durchmesser. Da sich darüber ein hölzernes Gebäude befindet, ist der Lichtzutritt zu der Quelle überaus spärlich, was einen besonderen Einfluß auf die Gestaltung der eigenartigen Floraverhältnisse ausübt. Wie aus meinen Untersuchungen hervorgeht, fehlen dort Cyanophyceen, Kieselalgen und Purpurbakterien gänzlich. Die Abwesenheit der letzten ist übrigens selbstverständlich wegen der hier herrschenden sehr ungünstigen Lichtverhältnisse. Dagegen entwickelt sich *Beggiatoa* sehr üppig und die Bakterien kriechen auf der Oberfläche des Wassers, das mit einer dicken Hülle von Bakterienzoozellen und Schwefelkristallen bedeckt ist, umher. Ihre Anwesenheit im Wasser, das

so viel Schwefelwasserstoff enthält, ist auf den ersten Blick recht auffallend, umso mehr da sie in dem nächstgelegenen Abflusse (sogar in kleinen Buchten mit sehr langsam fließendem Wasser) gänzlich fehlt und erst an weiter gelegenen Stellen erscheint. Der Zusammenhang wird jedoch klar, wenn wir beachten, daß die Oberfläche des Wassers¹⁾ bedeckende *Beggiatoa* den Sauerstoff aus der Luft (bzw. aus der sauerstoffreichen obersten Wasserschichte) entnimmt, während die am Boden des Abflusses umherkriechende Bakterie auf den im Wasser gelösten Sauerstoff beschränkt ist. Der spärliche Lichtzutritt kann ebenso eine reichliche Entwicklung dieser Bakterien begünstigen.

Vom Bassin fließt das Wasser durch ein Rohr in ein mit Brettern ausgelegtes Reservoir und von dort langsam in den weiteren Abfluß²⁾. In diesem Behälter befindet sich stehendes Wasser, daher entwickelt sich hier ein reichliches Pflanzenleben. Der große Gehalt an Schwefelwasserstoff erklärt es, warum hier farblose Schwefelbakterien (aus der Familie der *Beggiatoaceen*) gänzlich fehlen; dagegen treten hier massenhaft *Oscillarien* und *Purpurbakterien* auf; *Kieselalgen* gibt es hier nur in geringer Menge. In dem weiteren Abflusse erscheinen zahlreiche fadenförmige, farblose Schwefelbakterien. Sie haften an verschiedenen im Wasser eingetauchten Gegenständen, hauptsächlich an den Stengeln des hier wachsenden Rohrs *Phragmites communis* und der Simse *Scirpus lacuster*. Auch dort, wo sich schon *Poa annua* und *Lemna minor* zeigen, sind sie noch sehr reichlich vertreten. Den *Chlorophyceen* (*Stigeoclonium*) begegnen wir erst hier.

Die Flora der Napoleonsquelle unterscheidet sich infolge der abweichenden äußeren Bedingungen wesentlich von der Flora der Hauptquelle und ist der des nächsten Abflusses ähnlich. In dieser Quelle, die in einer Schlucht gelegen ist, kommt das Wasser direkt aus der Erde auf die Oberfläche, bildet ein kleines Bassin und fließt durch einen Graben auf die Wiesen ab. In der Quelle selbst begegnen wir nur *Oscillarien* und *Purpurbakterien*, außerdem nur selten *Kieselalgen*, doch treten sie schon in einer Entfernung von

¹⁾ Zufolge der im Oktober 1912 eingetretenen teilweisen Verstopfung des Leitungsrohres stieg das Wasserniveau über die Einmündung des Rohres, so daß die Bakterien nicht mitgeführt werden konnten.

²⁾ Die Länge der Abflüsse beider Swoszowicer Quellen beträgt zirka 50—70 Meter.

einigen Metern von der Quelle ziemlich zahlreich auf. Farblose Schwefelbakterien und Chlorophyceen erscheinen erst weiter.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß verschiedene Einflüsse sich auf die Gestaltung der Flora der Schwefelquellen¹⁾ geltend machen; die größte Bedeutung muß aber dem Schwefelwasserstoffgehalt des Wassers zugeschrieben werden. Schon eine flüchtige Übersicht der Vegetation der von uns beschriebenen Schwefelquellen zeigt deutlich, daß die Flora der eigentlichen Quellen ganz anders zusammengesetzt ist als die der weiter gelegenen Abflüßwässer und daß die Quelle in Podgórze, welche wenig Schwefelwasserstoff enthält, auch eine ähnliche Flora wie die Abflüßwässer der Swoszowicer Quellen besitzt. Es ist klar, daß in dem Maße, wie sich in diesen Abflüssen der Schwefelwasserstoff verflüchtigt, Lebensbedingungen für solche Organismen geschaffen werden, die in den Quellen selbst nicht fortkommen.

Eine sehr interessante Abhandlung über die biologischen Verhältnisse der Schwefelflora veröffentlichte W. Szafer im Jahre 1910 (Zur Kenntnis der Schwefelflora in der Umgebung von Lemberg. Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, Mars 1910, Seite 161—167); er untersuchte Quellen, welche viel mehr Schwefelwasserstoff²⁾ enthalten als die von Swoszowice. Er fand dort auch eine ziemlich abweichende Flora. In diesen Quellen nämlich entwickeln sich massenhaft gelbgrüne Cyanophyceen aus der Gattung *Aphanothece*, wie auch ähnlich gefärbte Oscillarien, die in ihren Zellen oftmals Schwefelkörnchen enthalten. Es fehlen dort dagegen gänzlich Kieselalgen³⁾; in sehr geringer Menge sind bewegungslose Purpurbakterien vorhanden, die sich ähnlich wie die Repräsentanten der Familie *Beggiatoaceae* erst in den Abflüssen entwickeln. Dagegen kommen dort massenhaft bewegliche Purpurbakterien vor.

In den Quellen von Swoszowice finden wir absolut keine obener-

¹⁾ Gemeint sind immer die Quellen mit ihren Abflüssen, wenn nicht ausdrücklich anders bemerkt wird.

²⁾ In 1 l Wasser befindet sich in Lubień (Ludwigsbrunnen nach Radziszewski's Analyse) Schwefelwasserstoff 0·1017354 g; in Pustomyty (eine von den Quellen nach einer Analyse von Dunin-Wąsowicz) 0·100040 g (vergl. „Zarys Balneoterapii“ u. s. w., S. 364 und 391).

³⁾ Der Verfasser erwähnt Kieselalgen in seiner Arbeit gar nicht. Auf meine briefliche Anfrage berichtete er mir, daß sie in den Quellen gänzlich fehlen und sich erst in den weiteren Abflüssen entwickeln.

wählten gelb-grünen thiophilen Cyanophyceen. Von den wenigen Arten von Oscillarien, welche sich hier entwickeln, ist *Oscillatoria constricta*, die Szafer aus obgenannten Quellen Ostgaliziens beschrieb, am meisten beachtenswert. In Swoszowice dringt sie in die Quellen und entwickelt sich massenhaft nur dort und in den nächsten Abflüssen. Dasselbe gilt auch für *Oscillatoria geminata* var. *sulphurea*, wie auch für alle Purpurbakterien. Diese Organismen benötigen für ihre normale Entwicklung gewiß viel Schwefelwasserstoff (verhältnismäßig wenig Sauerstoff). Ganz anders verhalten sich die übrigen Bewohner der Schwefelquellen. In Swoszowice gelangen zwar die Kieselalgen selbst in die Quellen, jedoch nur in geringer Anzahl.

Durch besondere Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelwasserstoff zeichnet sich *Nitzschia Palea* aus, welche in der Napoleonsquelle und deren nächstem Abflusse 95% der Gesamtmenge der hier vorkommenden Kieselalgen ausmacht; weiter von der Quelle nimmt ihre Zahl im Vergleich zu anderen Arten allmählich ab. Farblose Schwefelbakterien (*Thiothrix* und *Beggiatoa*) wie auch Grünalgen (*Stigeoclonium*) treten in den Quellen von Swoszowice in größerer Anzahl erst in der zweiten Hälfte, besonders gegen das Ende des Abflusses auf; das Vorkommen der Beggiatoaceen in der eigentlichen Hauptquelle (in der Napoleonsquelle fehlen sie gänzlich) erklärt sich durch den von uns schon oben besprochenen Umstand. In den Endteilen der Abflüsse entwickeln sich Kieselalgen schon massenhaft, ferner auch diejenigen Cyanophyceen, die in den eigentlichen Quellen gänzlich fehlen (z. B. *Oscillatoria limosa*). Mit der letztgenannten Flora weist die Vegetation der Schwefelquelle von Podgórze eine auffallende Ähnlichkeit auf. Beggiatoaceen, Kieselalgen, Cyanophyceen und *Stigeoclonium* entwickeln sich dort massenhaft auch in der Quelle. Daraus wäre zu schließen, daß die Quelle von Podgórze bezüglich des Gehaltes an Schwefelwasserstoff den Quellen von Swoszowice bedeutend nachsteht. Tatsächlich sind wir imstande schon mit dem Geruchsinne allein diesen großen Unterschied zu erkennen¹⁾. In Podgórze fehlen Purpurbakterien gänzlich, doch erklärt sich dieser

¹⁾ Die Analyse von Bujwid (siehe oben) gibt uns keinen Aufschluß über die Menge des für das Podgórzener Wasser so charakteristischen Bestandteiles. Nach meiner mit gefälliger Hilfe des H. Dr. Ludwig Kowalski ausgeführten Analyse enthält das Wasser in Podgórze in 1 l 0.00277 g H₂S.

Umstand weniger durch den geringen Schwefelwasserstoffgehalt, als vielmehr dadurch, daß hier ruhiges Wasser fehlt, in welchem sich die Bakterien bequem entwickeln könnten.

Wenn wir die Flora aller bis jetzt untersuchten Schwefelquellen Galiziens¹⁾ vergleichen, so können wir je nach dem Gehalt an Schwefelwasserstoff drei Gruppen unterscheiden und mit Recht annehmen, daß diese Einteilung — wenigstens in der Hauptsache — für alle Schwefelquellen gilt.

Erste Zone. Sehr viel Schwefelwasserstoff (etwa 1 g auf 10.000 g Wasser). Vollständig fehlen Kieselalgen, Beggiatoaceen und Chlorophyceen, dagegen kommen (gewöhnlich massenhaft) thiophile Cyanophyceen, meist von gelbgrüner Farbe, und Purpurbakterien (am häufigsten die beweglichen Formen) vor.

Zweite Zone mit geringerem Schwefelwasserstoffgehalt (etwa 0,4 g auf 10.000 g Wasser). Es erscheinen hie und da Kieselalgen, dagegen fehlen gänzlich Chlorophyceen. Die Beggiatoaceen können sich nur auf der Oberfläche des Wassers entwickeln, massenhaft dagegen thiophile Cyanophyceen (hauptsächlich Oscillarien) und Purpurbakterien; gelbgrüne Cyanophyceen verschwinden.

Dritte Zone. Der Schwefelwasserstoff ist in noch geringerer Menge vorhanden als in der zweiten Zone. Massenhaft treten Kieselalgen, Beggiatoaceen und Chlorophyceen (hauptsächlich *Stigeoclonium*) auf; thiophile Cyanophyceen und Purpurbakterien verschwinden allmählich, dagegen erscheinen nichtthiophile Cyanophyceen (im Wasser, das nur minimale Mengen von H_2S enthält, finden wir die gewöhnliche Flora der Süßwässer).

Unsere Swoszowicer Quellen gehören also samt ihren nächsten Abflüssen zu der zweiten Zone, hingegen die weiteren Teile der Abflüsse, wie auch die Podgórzner Quelle mit ihrem Abfluße zu der

¹⁾ Im J. 1911 veröffentlichten J. Grochmalicki und W. Szafer in den Berichten der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau (Bd. XLV) eine Arbeit unter dem Titel „Biologiczne stosunki Siwej Wody w Wyżyskach pod Szkiem“, in der sie die Flora und Fauna des Teiches „Siwa Woda“ besprechen. In der Mitte dieses Teiches sprudelt eine starke Schwefelquelle und obgleich bis nun die chemische Zusammensetzung des Wassers unbekannt ist, ist es klar, daß nach dem Ufer zu der Schwefelwasserstoffgehalt des Wassers sich vermindert. Eine Schilderung der Flora dieses Teiches (die indessen nicht allzu detailliert ist) scheint unserer Einteilung nicht nur nicht zu widersprechen, sondern im Gegenteil sie zu bestätigen.

dritten Zone. Selbstverständlich ist der Übergang zwischen diesen Zonen, so sehr sie sich auch voneinander unterscheiden, ein allmählicher.

Wie wir schon gesehen haben, übt der Schwefelwasserstoff einen selektiven und exklusiven Einfluß aus. Abgesehen von den Schwefelbakterien entwickeln sich in dem schwefelwasserstoffhaltigen Wasser nur solche Organismen, welche sich diesen spezifischen Verhältnissen leicht anpassen können. Manche *Stigeoclonium*-Arten, Kieselalgen und vor allem Cyanophyceen finden dort günstige Lebensbedingungen. Unter den letztgenannten gibt es sogar manche Arten und Varietäten, die nur schwefelhaltige Wässer bewohnen, z. B. *Oscillatoria constricta* Szafer der schwefelhaltigen Wässer Ostgaliziens und der Swoszowicer Quellen u. dgl.

Ein weiterer Faktor, der eine wichtige Rolle in der Entwicklung und Verteilung der Flora in den Schwefelquellen spielt, ist das Licht. Wahrscheinlich hängt, — wie wir es später sehen werden, — die üppigere Entwicklung oder das Verschwinden der Flora in den verschiedenen Jahreszeiten von der Lichtintensität ab. Es wird allgemein zugegeben, daß für normale Entwicklung der Purpurbakterien ziemlich starkes Licht eine notwendige Bedingung bildet. Deshalb werden sie am reichlichsten an den Stellen mit starker Insolation angetroffen¹⁾. Wie wir schon vorher erwähnt haben, gibt es in der Hauptquelle in Swoszowice infolge überaus ungünstiger Lichtbedingungen überhaupt keine Purpurbakterien, dagegen entwickelt sich hier *Beggiatoa*, deren Lichtansprüche völlig anders sind als die der Purpurbakterien. Außerdem konnte ich nicht bemerken, daß Stellen mit schwachem Licht von den Purpurbakterien gemieden werden, sondern ich machte im Gegenteil folgende zwei Beobachtungen, durch welche die Sache sich zu komplizieren scheint.

Die Purpurbakterien treten massenhaft (— ihren hauptsächlichsten Wohnsitz bildet der nächste Abfluß der Hauptquelle —) nicht im Sommer auf, wo die Insolation am stärksten ist, sondern vielmehr erst im Spätherbst vom Oktober an (selten schon im September) und verschwinden Ende Dezember oder erst im Jänner. Ich stütze mich dabei nicht nur auf meine eigenen zweijährigen Beobachtungen, sondern auch auf Zeugnisse von ständig in Swoszowice wohnenden Personen, die mich über diese auch von Laien leicht zu

¹⁾ Vgl. Szafer's Beobachtungen in Lubień Wielki. A. a. O., S. 167.

beobachtenden Einzelheiten informierten. In diesen Monaten vermehren sich die Purpurbakterien so reichlich, daß der Boden des nächsten Abflusses der Hauptquelle von ihnen vollständig rötlich gefärbt erscheint. Man erklärt das Auftreten der Purpurbakterien im Herbst in gewöhnlichen Wässern als Resultat des Schwefelwasserstoffs, der sich aus den faulenden, ins Wasser hereingefallenen Blättern entwickelt, doch genügt diese Erklärung für die Schwefelquellen nicht, besonders da in Swoszowice die Purpurbakterien im Herbst nicht nur die abgefallenen Blätter, sondern auch andere Gegenstände wie auch den schlammigen und sandigen Boden bedecken. Ich wäre also eher geneigt, dieses massenhafte Auftreten der Purpurbakterien als Resultat der in dieser Zeit schwächer als im Sommer wirkenden Belichtung anzusehen. Für diese Erklärung spricht auch der Umstand, daß im J. 1911 im Abflusse der Hauptquelle und in der Napoleonsquelle durch beide Jahre die Purpurbakterien im Frühling ziemlich zahlreich auftraten und im Sommer wieder verschwanden.

Sehr interessant ist ferner ein anderer von mir beobachteter Umstand. In der Napoleonsquelle und im Abflusse der Hauptquelle sammeln sich die Purpurbakterien oft unter den im Wasser liegenden Steinen, Blättern und dgl., was mich nicht wenig in Verwunderung setzte. Ich beschloß also, diese Sache experimentell zu untersuchen, und fand dabei, daß bei nicht allzu intensiver Belichtung die Purpurbakterien eine negative Phototaxis aufweisen können (siehe meine gleichzeitig erscheinende Arbeit unter dem Titel „Zur Phototaxis des *Chromatium Weissii*“). Auf diese Weise ließe sich die oben genannte Tatsache erklären.

Auf die Entwicklung fast aller niederen Pflanzen, die Schwefelwässer bewohnen, übt eine sehr intensive Belichtung schädlichen Einfluß aus. Diesem Umstand verdanken wir es wahrscheinlich, daß die Flora der Swoszowicer Quellen in der Sommerzeit am ärmsten ist. Vor allzu intensiver Belichtung schützen sich die Pflanzen in verschiedener Weise. Ein eigenartiges Verhalten beobachtete ich im J. 1911 in der Napoleonsquelle an *Oscillatoria constricta*. Im frühen Herbst entwickelte sich dort die genannte Oscillarie zusammen mit *Oscillatoria geminata* var. *sulphurea* so üppig, daß sie eine Fläche von zirka 6 m² fast gänzlich bedeckte. Es kam sehr oft vor, daß *Oscillatoria constricta* sich am Boden ansammelte und *O. geminata* darüber eine dünne Schichte bildete (niemals umgekehrt!). Dieses Ver-

hältnis fand ich auch dort, wo diese Oscillarien nur kleine Inseln bildeten. Diese Erscheinung erkläre ich mir so, daß die erstere Art weniger Licht braucht (oder vielleicht Licht von anderer Farbe) als *O. geminata*, deshalb allzu starkes Licht meidet, in die Tiefe des Stratums wandert und sich unter der letzteren ansiedelt.

Außer der Menge des Schwefelwasserstoffs und den Lichtverhältnissen übt auf die Verteilung der Flora in den Schwefelquellen auch noch der Umstand einen starken Einfluß aus, ob das Wasser fließend oder stehend ist. Die Purpurbakterien findet man in Swoszowice fast ausschließlich an ruhigen Stellen mit beinahe stehendem oder sehr langsam fließendem Wasser; stärkerere Strömung würde sie fortreißen. Ebenso meidet auch *Beggiatoa* stärker strömendes Wasser, während sich *Thiothrix* infolge ihrer Fähigkeit sich anzuheften ganz anders verhält. So habe ich z. B. in Podgórze in dem hölzernen Trog, in welchem das Wasser sehr schnell fließt, nirgends *Beggiatoa* gefunden, während sich *Thiothrix* dort ausgezeichnet entwickelt. Im Abflusse der Napoleonsquelle erscheint zuerst *Thiothrix*, und am Ende des Abflusses, wo das Wasser sich breit ergießt, entwickelt sich massenhaft *Beggiatoa*.

Wir müssen hier auch einige in Kolonien auftretende Bakterien erwähnen, deren Lebensweise sich dem fließenden Wasser anpaßt. Sie erscheinen in Gestalt einer schleimigen Masse oder franzenartiger Gebilde im Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice. Diese werden wir nachher eingehender besprechen.

Die Flora der Schwefelquellen unterliegt während verschiedener Jahreszeiten keinen so großen Veränderungen wie unsere gewöhnliche Flora. Der Grund hiefür ist darin zu suchen, daß das Schwefelquellenwasser aus der Tiefe der Erde stammt und deshalb eine konstante Temperatur während des ganzen Jahres besitzt. Auch im Winter verschwindet dort die Vegetation nicht, und sogar im Jänner 1911, als die Temperatur bis auf -22°C . sank, entwickelte sie sich ziemlich üppig. Die Jahreszeiten üben jedoch immerhin einen Einfluß auf die Flora der Schwefelquellen aus. Die Purpurbakterien entwickeln sich — wie schon erwähnt — massenhaft erst im Spätherbst. Bedeutende Unterschiede bemerken wir zwischen dem Auftreten der Vegetation im Winter und ihrem Verhalten im Herbst und Frühling nur in den weiteren Teilen der Abflüsse, wo die Temperatur stärker schwankt. In der Sommerzeit dagegen ist die Flora am ärmsten. Im verflossenen Jahre konnte man zwar keinen

größeren Unterschied in der Entwicklung der Frühling- und der Sommerflora wahrnehmen, doch muß man beachten, daß dieser Sommer ausnahmsweise regnerisch war. Dagegen verschwand in dem überaus heißen Sommer 1911 in den von mir untersuchten Quellen alle Vegetation, so daß infolge des allein zurückgebliebenen Schwefels und des schwarzen Niederschlages von Schwefeleisen die Quellen ein überaus trübes Aussehen annahmen.

Wenn auch in gewissen Jahreszeiten die Schwefelflora sehr üppig ist, so zeichnet sie sich doch niemals durch großen Reichtum an Formen aus (wenigstens dort, wo der Schwefelwasserstoffgehalt verhältnismäßig groß ist). Die Zahl der Arten ist sehr gering, da die Schwefelwässer nur von solchen Organismen bewohnt werden, die sich mit einer ganz geringen Menge Sauerstoff begnügen und ohne Schaden die Anwesenheit des giftig wirkenden Schwefelwasserstoffs ertragen. Dagegen entwickeln sich die solchen Lebensbedingungen angepaßten Arten — dank dem Mangel an Konkurrenz — gewöhnlich sehr üppig.

In dieser Schilderung des Pflanzenlebens in den von uns besprochenen Quellen kann ich den Umstand nicht unbemerkt lassen, daß die Ähnlichkeit zwischen der Flora der Haupt- und der Napoleonsquelle in Swoszowice (samt den Abflüssen) viel größer ist als zwischen dieser und derjenigen von Podgórze. Nur die Beggiatoaceen sind überall in gleicher Weise vertreten. In Podgórze finden wir die in Swoszowice so häufig vorkommenden Purpurbakterien überhaupt nicht; es fehlen hier auch die für die Swoszowicer Quellen so charakteristischen beiden thiophilen Oscillarien. Die Ähnlichkeit wird gewiß in hohem Maße bedingt durch die nahe Lage der beiden Quellen von Swoszowice wie auch durch die fast identische chemische Zusammensetzung des Wassers und dgl.; die Quelle von Podgórze besitzt eine andere Flora, was bei ihrer Entfernung und der abweichenden Zusammensetzung des Wassers leicht verständlich ist.

Verzeichnis der beobachteten Arten.

Thiobacteria.

1. *Thiothrix nivea* (Rabenh.) Winogr., Beiträge, S. 39, T. 1, F. 7, 9, 10¹).

Swoszowice, in den Abflüssen beider Quellen. Die Podgórzner Quelle mit dem Abflusse. Die gemeinste von allen farblosen Schwefelbakterien.

— *var. verticillata* Miyoshi: Studien über Schwefelrasenbildung, S. 156, F. 13.

Sehr gemein in der Podgórzner Quelle und ihrem Abflusse, ziemlich selten in den Abflüssen der Swoszowicer Quellen.

2. *Thiothrix tenuis* Winogr., Beiträge, S. 40, T. 1, F. 8, 11.

Ebendort, zusammen mit der vorherigen, jedoch in viel geringerer Anzahl.

3. *Thiothrix tenuissima* Winogr., Beiträge, S. 40.

Zusammen mit den vorigen, nicht häufig.

4. *Beggiatoa alba* (Vauch.) Trév., Migula: Syst. der Bakt., II, S. 1041.

In den Abflüssen aller drei Quellen, nicht sehr häufig.

5. *Beggiatoa leptomitiformis* (Menegh.) Trév., Migula: Syst. der Bakt. II, S. 1041.

Ebendort. Sehr häufig. Sie kommt auch zuweilen massenhaft auf der Oberfläche der Hauptquelle in Swoszowice vor.

6. *Lamprocystis roseo-persicina* (Kg.) Schröter. Winogr.: Beiträge, S. 67—71, T. 2, F. 9—15.

Napoleonsquelle. Ziemlich häufig.

7. *Amoebobacter Granula* Winogr. Beiträge, S. 78, T. 3, F. 8.

In der Napoleonsquelle und in dem nächsten Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice. Nicht häufig.

8. *Chromatium Okenii* (Ehrb.) Perty. Winogr., Beiträge S. 97 T. 4, F. 3—4.

Ebendort. Nicht sehr häufig.

9. *Chromatium Weissii* Perty. Winogr., Beiträge S. 97—98, T. 4, F. 1—2.

¹) Zitiert sind nur diejenigen Diagnosen und Zeichnungen, auf Grund deren hauptsächlich die angegebenen Formen bestimmt wurden.

Ebendort. Im Abflusse der Hauptquelle kommt sie massenhaft vor. Sie ist die gemeinste aller dort lebenden Purpurbakterien.

10. *Chromatium minus* Winogr., Beiträge S. 99, T. 4, F. 5.

In der Napoleonsquelle und in dem Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice zusammen mit *Chromatium Weissii*. Nicht häufig.

Zwischen *Chromatium minus* und *Weissii* habe ich alle möglichen Übergänge in bezug auf Größe gefunden. Die Messungen (etwa 200) betrafen die Länge, Breite, wie auch das gegenseitige Verhältnis dieser beiden Größen. Da *Chromatium minus* von Winogradsky als eine von *Chromatium Weissii* verschiedene Art nur auf Grund differenter Dimensionen angenommen wurde (die Differenzen sind nicht allzu groß; *Chromatium Weissii*: Länge = 5·7—11·5 μ , Breite = 4·2 μ ; *Chr. minus*: Länge = 3·5—7 μ , Breite = 3 μ . Vergl. Beitr. S. 98—99) und da alle möglichen Übergänge existieren, sollte man das erstere eher als eine Varietät des *Chromatium Weissii* und nicht als eine besondere Art ansehen. Es ist hierbei noch zu beachten, daß es von Winogradsky nur 10 Tage lang kultiviert wurde, ferner daß Chromatien sich sehr langsam vermehren (nach Winogradsky teilen sie sich einmal in 24 Stunden; siehe Beitr. S. 89). Ähnliche „Übergangsformen“ habe ich zwischen *Chromatium Okenii* und *Ch. Weissii* gefunden, deren Existenz schon von Winogradsky erwähnt wurde (Beitr. S. 98).

11. *Chromatium vinosum* (Ehrb.) Winogr., Beitr. S. 99, T. 4, F. 6, 7.

Dieses *Chromatium* ist kugelig (Durchmesser = 2·5 μ), vor der Teilung etwas verlängert.

In der Napoleonsquelle sehr gemein, in dem Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice ziemlich selten.

12. *Chromatium minutissimum* Winogr., Beiträge S. 100, T. 4, F. 8. Ebendort, sehr selten.

13. *Chromatium gracile* n. sp. (Fig. 1, 2).

Chr. cellulis gracilibus, elongato-ellipticis 1—1·3 μ crassis, diametro 2—5-plo longioribus, 2—6 μ longis, minutissima granula sulphuris gerentibus; flagello cellula multo longiore; cellulis singulis dilutissime roseo-persicinis. fere achrois, earum congerie autem pulchre purpurea.

Dieses *Chromatium* läßt sich schon bei schwacher Vergrößerung auf den ersten Blick leicht von *Ch. vinosum* und *Ch. minutissimum* unterscheiden. Von diesen beiden Arten unterscheidet es sich stark

durch seine längliche Gestalt und von der ersteren auch durch die Dicke. Ich kultivierte es zweimal (einmal 3 Monate, ein andermal 4 Monate) auf Rhizomen von *Butomus umbellatus*. In der einen Kultur war auch eine geringe Beimischung von *Ch. Weissii* enthalten, in der anderen fehlten wahrscheinlich andere Purpurbakterien. In beiden Kulturen entwickelte sich das kleine *Chromatium* üppig, änderte jedoch seine Gestalt nicht. Im J. 1912 entwickelte es sich massenhaft im nächsten Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice. In der Napoleonsquelle bemerkte ich es einigemal nur in kleinen Mengen.

14. *Thiospirillum agile* Kolkwitz var. *polonica* n. var. (Fig. 3).

Th. cellulis achrois (vel fere achrois?) in spiram regularem diametro 4·8—5 μ aequantem contortis, 0·7—1 μ crassis; anfractibus (numero $\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$) 8—9 μ inter se distantibus; granulis sulphuris minutissimis uni- vel multiseriatis; flagello satis longo uni- vel bipolaris.

Die Bewegungen dieser Bakterie sind nicht so blitzschnell, wie Kolkwitz für die typische Form angibt (Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. V. Bd., Pilze, S. 162). Oft kann man die Umdrehungen des Körpers zählen. *Thiospirillum* bleibt jeden Augenblick stehen und fängt dann wieder an, sich in entgegengesetzter Richtung zu bewegen. Ich habe es (zusammen mit *Chromatium gracile* und *Oscillatoria constricta*) nur einigemal im Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice gefunden, jedoch nie in solchen Mengen, um mich mit voller Sicherheit überzeugen zu können, ob es gefärbt ist. Auch in der eigens zu diesem Zwecke angestellten Kultur entwickelte sich diese Bakterie nicht üppig.

Schizophyceae.

15. *Aphanothece luteola* Schmidle. De Toni, Sylloge V, S. 81.

Napoleonsquelle. Sehr selten.

16. *Oscillatoria limosa* Ag. Gomont, Monogr. S. 230—231, T. VI, F. 13.

Swoszowice. In dem Endteil des Abflusses der Napoleonsquelle kommt sie massenhaft vor, im Abflusse der Hauptquelle ist sie sehr selten.

17. *Oscillatoria tenuis* Ag. Gomont. Monogr. S. 240—241, T. VII, F. 2—3.

Die Dicke der Fäden = 6—10 μ .

In dem Abflusse der Hauptquelle sehr gemein, in dem Abflusse der Napoleonsquelle sehr selten.

18. *Oscillatoria geminata* Meneghini var. *sulphurea* n. var. (Fig. 4).

O. strato aerugineo-viridi; trichomatibus valde fragilibus, 2 μ crassis; dissepimentis saepe 1—2 granulis ornatis; ceterum ut in typo.

Swoszowice. In der Napoleonsquelle und ihrem Abflusse wie auch im nächsten Abflusse der Hauptquelle stets massenhaft entwickelt.

19. *Oscillatoria constricta* Szafer, Bull. de l'Académie des Sciences de Cracovie, Mars 1910, S. 164, T. VI, F. 3. Phycotheca polonica Nr. 61 (Fig. 5).

Fadenbreite = 4—4.5 μ .

Zusammen mit der vorigen, auch massenhaft entwickelt.

20. *Spirulina maior* Kg. Gomont, Monogr. S. 271, T. VII, F. 29.

In dem Abflusse der Napoleonsquelle. Sehr selten.

21. *Lynngbya aerugineo-caerulea* (Kg.) Gomont, Monogr. S. 166, T. IV, F. 1—3.

In der Podgórzer Quelle und ihrem nächsten Abflusse. Sehr gemein.

22. *Anabaena oscillarioides* Bory var. *tenuis* Lemm., Kryptogrammenflora der Mark Brandenburg, III. Bd., Algen, S. 189. (Fig. 6).

Swoszowice. Die Napoleonsquelle und der Abfluß der Hauptquelle. Sehr selten.

Bacillarieae.

23. *Navicula Brebissonii* Kg. V. H., Syn. S. 77, T. V, F. 7.

In dem Abflusse der Napoleonsquelle. Überall vorkommend, jedoch in kleinen Mengen.

— var. *diminuta* V. H., Syn. S. 77, T. V, F. 8.

Sehr schmal, 14—19 μ lang, 3.2—4.3 μ breit, zirka 15 Streifen auf 10 μ .

Wird in den Abflüssen der Swoszowicer Quellen ziemlich oft angetroffen.

24. *Navicula subcapitata* Greg. V. H., Syn. S. 78, T. 6, F. 22.

Länge 28 μ , Breite 5.8 μ , 12.5 Streifen auf 10 μ .

In dem Abflusse der Napoleonsquelle. Überaus selten.

25. *Navicula appendiculata* (Ag.) Kg. var. *irrorata* Grun. V. H., Syn., T. VI, F. 30—31.

Länge 23—27 μ , Breite 4·7—5 μ , zirka 18 Streifen auf 10 μ .

In der Podgórzer Quelle. Sehr selten.

26. *Navicula peregrina* (Ehr.?) Kg. var. *Menisculus* Schum. V. H. Syn. S. 82, T. VIII, F. 20.

Abfluß der Napoleonsquelle. Sehr selten.

27. *Navicula cincta* (Ehr.) Kg. V. H., Syn. 82, T. VII, F. 13—14. — *N. cincta* (E.) Cleve: Pantocsek, Kieselalgen des Balaton, S. 35, T. 16, F. 340.

Länge 25—30 μ , Breite 5·6 μ , 12—13 Streifen auf 10 μ .

In Podgórze und im Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice ziemlich selten, etwas häufiger im Abflusse der Napoleonsquelle.

— var. *Heufleri* Grun. V. H., Syn. S. 82, T. VII, F. 12, 15. — *Navicula Heufleri* Grun., Wien. Verh. 1860, S. 528, T. I, F. 32.

In dem Abflusse der Napoleonsquelle, ziemlich selten.

28. *Navicula cryptocephala* Kg. V. H., Syn. S. 84, T. VIII, F. 1, 5.

Die der Figur 5 entsprechenden Individuen besitzen ein etwas kürzeres Rostrum als in der Zeichnung bei V. H., sie ähneln manchmal der in Fig. 4 abgebildeten Form.

In Podgórze und in den Abflüssen der Swoszowicer Quellen. Überall ziemlich gemein.

29. *Navicula fasciata* Lagerst. V. H., Syn. T. XII, F. 34. — De Toni, Sylloge Bac. S. 117.

Swoszowice. In den Abflüssen der Napoleons- und der Hauptquelle. In der ersteren viel häufiger.

30. *Navicula ambigua* Ehr. V. H., Syn. S. 100, T. XII, F. 5.

Abfluß der Napoleonsquelle. Nicht selten.

31. *Navicula amphisbaena* Bory. V. H., Syn. S. 102, T. XI, F. 7.

Swoszowice. In den Abflüssen der beiden Quellen ziemlich häufig.

32. *Navicula Seminulum* Grun., Wien. Verh. 1860, S. 552, T. II, F. 3 (nicht F. 2!) — V. H., Syn. S. 107, T. XIV, F. 8 b.

Swoszowice. In den Abflüssen der beiden Quellen, sehr selten.

33. *Navicula minuscula* Grun. var. *istriana* Grun. V. H., Syn. T. XIV, F. 4. — *Navicula istriana* (Grun.) Pant.: Pantocsek, Kieselalgen des Balaton S. 57, T. VI, F. 151.

Entspricht der Abbildung von Pantocsek, besitzt jedoch gewöhnlich mehr ausgezogene Spitzen. Länge 25·5—32 μ , Breite 6·5—7 μ , 18—19 Streifen auf 10 μ .

* In den Abflüssen beider Swoszowicer und der Podgórzer Quelle. Gemein.

34. *Stauroneis anceps* Ehr. V. H., Syn. S. 68, T. IV, F. 4—5.
Das Ende des Abflusses der Napoleonsquelle. Sehr selten.
35. *Gomphonema angustatum* Kg. V. H., Syn. S. 126, T. XXIV, F. 48—50.
Länge 27 μ , Breite 7·5 μ , 10—14 Streifen auf 10 μ .
Der Abfluß der Napoleonsquelle. Selten.
— var. *obtusata* (Kg.). V. H., Syn. T. XXIV, F. 44—45.
Ebendort. Sehr selten.
36. *Gomphonema tenellum* Kg. V. H., Syn. T. XXIV, F. 22—25.
Pantocsek, Kieselalgen des Balaton S. 64.
Länge 23 μ , Breite 5·5 μ , 10—13 Streifen auf je 10 μ .
Ebendort. Sehr selten.
37. *Achnanthes microcephala* (Kg.) Grun. V. H., Syn. S. 131, T. XXVII, F. 20—23.
Neben der typischen Form werden auch oft Individuen begegnet, die in der Gestalt der *A. Biasolettiana* Grun. (bei V. H., T. XXVII, F. 27—28) und *A. minutissima* Kg. var. *cryptocephala* Grun. (bei V. H., T. XXVII, F. 42) ähneln, welche jedoch durch Zwischenformen mit der typischen Form verbunden sind und sich von ihr sonst in nichts unterscheiden.
Erscheint massenhaft in der Quelle von Podgórze und ihrem Abflusse und wird auch häufig am Ende des Abflusses der Swoszowicer Quelle begegnet.
38. *Nitzschia hungarica* Grun. V. H., S. 173, T. LVIII, F. 19—22.—
Pantocsek, Kieselalgen des Balaton S. 86, T. XI, F. 273.
In den Abflüssen beider Swoszowicer Quellen gemein, in der Quelle von Podgórze sehr selten.
39. *Nitzschia Heufleriana* Grun. V. H.; Syn. T. LXVIII, F. 13. —
De Toni, Sylloge Bac. S. 540.
Länge bis 150 μ .
Sehr gemein am Ende des Abflusses der Napoleonsquelle, dagegen sehr selten im Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice.
40. *Nitzschia Palea* (Kg.) W. Sm. V. H., Syn. S. 183, T. LXIX, F. 22 b u. c.
Sehr gemein in den Abflüssen beider Swoszowicer Quellen; sie kommt auch in der Napoleonsquelle vor.
41. *Nitzschia acicularis* (Kg.) W. Sm. V. H., Syn. S. 185, T. LXX, F. 6.
In den Abflüssen beider Swoszowicer Quellen. Selten.

42. *Surirella ovalis* Bréb. V. H., Syn. S. 188, T. LXXIII, F. 3.
Abfluß der Napoleonsquelle. Selten.
— *var. ovata* (Kg.) V. H., Syn. S. 188, T. LXXIII, F. 7.
Ebendort. Selten.
— *var. minuta* Bréb. V. H., Syn. S. 189, T. LXXIII, F. 9,
10, 14.

Länge bis 34 μ , Breite = 10 μ . Auf je 10 μ : 6—7 Rippen und 20—25 Streifen.

In den Abflüssen beider Swoszowicer Quellen. Ziemlich selten.

— *var. pinnata* (W. Sm.) V. H., Syn. S. 189, T. LXXIII, F. 13.

In dem Abflusse der Napoleonsquelle. Ziemlich selten.

43. *Synedra radians* Kg. V. H., Syn. S. 151, T. XXXIX, F. 11.
Breiter als auf der Zeichnung bei V. H., 2·8—3·2 μ breit. Länge sehr verschieden, meist etwa 35 μ . Oft begegnet man anormale Exemplare mit schnabelartig gebogener Spitze. Nicht selten kommen Zwerge vor von höchstens 15 μ Länge oder sogar weniger bei gleicher Breite wie bei normalen Individuen. 14—15 Streifen auf 10 μ .

Massenhaft entwickelt in der Quelle von Podgórze und ihrem Abflusse.

Chlorophyceae.

Oedogonium sp. Nur einmal im Abflusse der Napoleonsquelle gefunden. Wegen Mangel an fruktifizierenden Fäden (sogar in lang gepflegter Kultur) konnte die Art nicht bestimmt werden.

44. *Ulothrix subtilis* Kg. *var. subtilissima* Rabenh.? De Toni, Sylloge, Bd. I, S. 160 (sub *Hormiscia*).

Fadendicke = 4 μ . Zellenlänge = 3·5—9·5 μ . Das bandförmige Chromatophor nimmt $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$ der Zelle ein.

Das Ende des Abflusses der Napoleonsquelle. Nicht selten.

45. *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Rabenh. *var. lyngbyaecolum* Hansg., Prodr. Bd. I, S. 227.

In der Quelle von Podgórze und ihrem Abflusse zusammen mit *Lyngbya aerugineo-caerulea*. Besonders üppig in dem hölzernen Trog, durch welchen das Wasser vom Bassin abfließt.

46. *Stigeoclonium subsecundum* Kg. De Toni, Sylloge Bd. I, S. 201. — Kg., Tab. phyc. III, T. I, F. 2.

Fadendicke = 8—10 μ , Breite 6—20 μ .

Swoszowice. Häufig in den Abflüssen beider Quellen.

47. *Stigeoclonium pygmaeum* Hansg. Prodr. Bd. I, S. 69, F. 28.

Die Dicke der Fäden beträgt 5–6 μ , zuweilen 7 μ , die der Zweigchen 4–5 μ . Ein halbes Jahr in der Natur und zwei Monate hindurch in der Kultur beobachtet, änderte es seine Größe nicht (etwa 200 μ). Stark mit Kalziumkarbonat inkrustiert.

Am Ende des Abflusses der Hauptquelle in Swoszowice überwächst es Steinchen und abgestorbene Stengel von *Scirpus lacuster*, wie auch andere im Wasser eingetauchte Gegenstände.

Phanerogamae.

48. *Scirpus lacuster* L.

Bewächst dicht den Abfluß (besonders den älteren) der Hauptquelle in Swoszowice.

49. *Phragmites communis* Trinius.

Ebendort, der Quelle etwas näher (in stark schwefelwasserstoffhaltigem Wasser). Wächst auch üppig, wie der vorherige.

50. *Poa annua* L. *forma typica*¹⁾.

Wächst üppig in dem Endteil des Abflusses der Napoleonsquelle, in geringer Menge auch im Abflusse der Hauptquelle; in beiden Fällen in seichtem Wasser.

51. *Lemna minor* L.

Im Jahre 1911 war sie in großer Menge in dem Endteil des Abflusses der Hauptquelle in Swoszowice zu finden.

¹⁾ In der Umgebung von Krakau wächst nach A. Żmuda nur die *var. Cracoviensis* Żmuda, die sich von der typischen Form durch größere und mehrblütige Ährchen unterscheidet.

(Siehe: Flora Polonica exsiccata N. 511. Kosmos, Bd. 36, Lemberg 1911).

Tabellarische Zusammenstellung der Arten.

Species	Swozowice		Podgórze
	Hauptquelle mit ihrem Abflusse	Napolcous- quelle mit dem Abflusse	Quelle und der Anfang des Abflusses
<i>Thiobacteria.</i>			
<i>Thiothrix nivea</i>	+	+	+
„ „ var. <i>verticillata</i>	+	+	+
„ <i>tenuis</i>	+	+	+
„ <i>tenuissima</i>	+	+	+
<i>Beggiatoa alba</i>	+	+	+
„ <i>leptomitiformis</i>	+	+	+
<i>Lamprocystis roseo-persicina</i>	—	+	—
<i>Amoebobacter Granula</i>	+	+	—
<i>Chromatium Okenii</i>	+	+	—
„ <i>Weissii</i>	+	+	—
„ <i>minus</i>	+	+	—
„ <i>vinosum</i>	+	+	—
„ <i>minutissimum</i>	+	+	—
„ <i>gracile</i>	+	+	—
<i>Thiospirillum agile</i> var. <i>polonica</i>	+	—	—
<i>Schizophyceae.</i>			
<i>Aphanothece luteola</i>	—	+	—
<i>Oscillatoria limosa</i>	+	+	—
„ <i>tenuis</i>	+	+	—
„ <i>geminata</i> var. <i>sulphurea</i>	+	+	—
„ <i>constricta</i>	+	+	—
<i>Spirulina maior</i>	—	+	—
<i>Lyngbya aerugineo-caerulea</i>	—	—	+
<i>Anabaena oscillarioides</i> var. <i>tenuis</i>	+	+	—
<i>Bacillarieae.</i>			
<i>Navicula Brebissonii</i>	—	+	—
„ „ var. <i>diminuta</i>	+	+	—
„ <i>subcapitata</i>	—	+	—
„ <i>appendiculata</i> var. <i>irrotata</i>	—	—	+
„ <i>peregrina</i> var. <i>Menisculus</i>	—	+	—
„ <i>cincta</i>	+	+	+

Species	S w o s z o w i c e		Podgórze
	Hauptquelle mit ihrem Abflusse	Napoleons- quelle mit dem Ab- flusse	Quelle und der Anfang des Ab- flusses
<i>Navicula cincta</i> var. <i>Heufleri</i>	—	+	—
„ <i>cryptocephala</i>	+	+	+
„ <i>fasciata</i>	+	+	—
„ <i>ambigua</i>	—	+	—
„ <i>amphisbaena</i>	+	+	—
„ <i>Seminulum</i>	+	+	—
„ <i>minuscula</i> var. <i>istriana</i>	+	+	+
<i>Stauroneis anceps</i>	—	+	—
<i>Gomphonema angustatum</i>	—	+	—
„ „ var. <i>obtusata</i>	—	+	—
„ <i>tenellum</i>	—	+	—
<i>Achnanthes microcephala</i>	+	—	+
<i>Nitzschia hungarica</i>	+	+	+
„ <i>Heufleriana</i>	+	+	—
„ <i>Palea</i>	+	+	—
„ <i>acicularis</i>	+	+	—
<i>Surirella ovalis</i>	—	+	—
„ „ var. <i>ovata</i>	—	+	—
„ „ var. <i>minuta</i>	+	+	—
„ „ var. <i>pinnata</i>	—	+	—
<i>Synedra radians</i>	—	—	+
<i>Chlorophyceae.</i>			
<i>Oedogonium</i> sp.	—	+	—
<i>Ulothrix subtilis</i> var. <i>subtilissima</i>	—	+	—
<i>Stigeoclonium tenue</i> var. <i>lyngbyaecolum</i>	—	—	+
„ <i>subsecundum</i>	+	+	—
„ <i>pygmaeum</i>	+	—	—
<i>Phanerogamae.</i>			
<i>Scirpus lacuster</i>	+	—	—
<i>Phragmites communis</i>	+	—	—
<i>Poa annua</i>	+	+	—
<i>Lemna minor</i>	+	—	—

II. TEIL.

Ich habe bereits bemerkt, daß im Abflusse der Hauptquelle in Swoszowice gewisse, den Lebensbedingungen im fließenden Wasser angepaßte Kolonialbakterien gedeihen. Besonders dort, wo das Wasser durch ein Rohr aus dem Bassin abfließt, begegnet man stets am äußersten Ende des Rohres mehr oder weniger tippig entwickelten weißen oder grauen Fransen, welche manchmal eine Länge von 2 cm erreichen. Ebensolche, aber weniger fransenförmige Gebilde findet man ein wenig weiter an verschiedenen im Wasser eigetauchten Gegenständen, jedoch in besonders großen Mengen an den Brettern, über welche das Wasser aus dem mit Holz belegten Reservoir abfließt. Unter dem Mikroskop erweisen sich diese Fransen als ein Gemenge von kleinen ($1-2\ \mu$ langen und $0.3-0.4\ \mu$ dicken) stäbchenförmigen Bakterien, die in eine schleimige, reichlich mit zumeist schön ausgebildeten rhombischen Schwefelkristallen inkrustierte Gallerte eingebettet sind; die Kristalle sind so zahlreich, daß erst nach ihrer Entfernung die fransenbildenden Bakterien bemerkt werden können. Die Bakterien enthalten keinen Schwefel, sind farblos, regellos angeordnet, nur in den Endpartien der Fransen ihrer Längsachse vorwiegend parallel. Die gegenseitige Entfernung der Bakterien ist sehr verschieden, in dem mittleren Teile der Fransen liegen sie mehr gedrängt und sind gegen das Ende lockerer miteinander verbunden. Ihre gewöhnliche Entfernung am Ende der Fransen gleicht der einfachen oder der doppelten Breite des Bakterienkörpers und in Ausnahmefällen ist sie sogar mehrmals größer. Außerdem begegnet man oft viel kleineren ($0.7-1.4\ \mu$ langen und zirka $0.15\ \mu$ breiten), ebenfalls stäbchenförmigen Bakterien in kleineren Mengen. Diese wie auch andere zuweilen vorkommende Bakterien bilden jedoch nur eine kleine Beimengung, den größten Teil dieser fransenförmigen Bakterien machen die bereits erwähnten aus. Diese fransenartigen Gebilde erinnern durch ihren Gesamthabitus wie auch durch ihre innere Struktur an jene „Schwefelrasen“, welche Manabu Miyoshi von den Yumotothermen¹⁾ beschrie-

¹⁾ Miyoshi Manabu, Studien über die Schwefelrasenbildung und die Schwefelbakterien der Thermen von Yumoto bei Nikko. Journal of College of Sc. Tokyo 10, II, S. 143 ff. Der Forscher berichtet, daß er die Bakterien im Temperaturbereich zwischen 51°C . und 70°C . (a. a. O., S. 148) gefunden hat, während in Swoszowice die Wassertemperatur 10°C . beträgt.

ben hat. Sie sind jedoch mit diesen nicht identisch, was sich sowohl aus der Gestalt der sie zusammensetzenden Bakterien, wie auch aus dem Verhalten des Schleimes gegen die Farbstoffe (wovon noch unten die Rede sein wird) ergibt. Meiner Meinung nach ist es auch sehr zweifelhaft, ob diese Bakterien eine Anpassungsform einer von den bekannten Arten bilden, da ich jedoch Kulturen davon ebenso wie Miyoshi nicht durchgeführt habe, gebe ich diesen Bakterien keinen Namen. Sie kommen nur in fließendem Wasser vor, was gewiß mit ihrer Physiologie im Zusammenhang steht. Die schleimartige Gallerte, in welche die Bakterien eingebettet sind, ist für sie von außerordentlicher Bedeutung, da sie dadurch zusammengehalten werden und an dem Substrat haften. In ähnlicher Weise wie bei manchen anderen einzelligen Organismen, die nur in fließendem Wasser leben (— ich will hier nur den *Hydrurus* erwähnen —) spielt der Schleim auch hier ausgezeichnet die Rolle eines mechanischen Faktors.

Diese schleimartige Gallerte ist so durchsichtig, daß sie ohne Färbung unsichtbar ist. Mit Jodlösung färbt sie sich gar nicht oder sehr schwach, bei gleichzeitiger Zugabe von Schwefelsäure, gelb. Ebenso wenig färbt sie sich mit Korallin und Methylenblau (in Alkohollösung — es färben sich nur die Bakterien), mit Kongo färbt sie sich in dünnen Schichten rosa, in dickeren intensiv rot, ebenso mit Safranin (Alkohollösung), mit Chlorzinkjodlösung violett-bläulich. Rutheniumrot färbt die Gallerte sehr schwach, ziemlich intensiv dagegen die Bakterien.

Wir haben hier also mit einer schleimartigen Substanz zu tun, die jedoch nicht alle für den Schleim charakteristischen Farbenreaktionen zeigt; sie ist also von der Schleimsubstanz, die Miyoshi untersuchte, etwas verschieden. Die Rutheniumrotreaktion zeigt, daß es kein Pektinschleim ist, und aus dem Verhalten gegen Korallin und Chlorzinkjodlösung könnte man auf die Verwandtschaft der untersuchten Substanz mit den Zelluloseschleimen schließen.

Was die Entstehung der Inkrustation betrifft, so ist deren eigentliche Ursache fraglich. Es gibt zwei Möglichkeiten: entweder oxydiert sich der Schwefelwasserstoff unter dem Einfluß des Luftsauerstoffes allein und die Schwefelrasen spielen dabei nur eine passive Rolle, oder diese verhalten sich aktiv, d. h. sie besitzen oxydierende Eigenschaften. Miyoshi versuchte in der oben zitierten Arbeit diese Frage zu lösen, und war auf ganz richtigem Wege;

doch gewann er keine absolute Gewißheit, da er unmittelbare Experimente¹⁾ nicht angestellt hatte. Um diese Frage endgültig zu entscheiden, habe ich eine Reihe von Proben auf Oxydasen unternommen. Die Reaktionen verliefen sehr rasch und waren sehr deutlich, jedoch erst nach Zugabe von Wasserstoffsperoxyd. Guajak färbt sich fast momentan blau; sehr schnell reagieren auch: Benzidin, Naphthylamin und Tetramethylenparaphenyldiaminchlorhydrat. Daß wir es hier nicht mit einer gewöhnlichen Oxydase zu tun haben, geht daraus hervor, daß die oxydierenden Eigenschaften der Schwefelrasen sogar nach halbstündigem Kochen nicht nur nicht verschwanden, sondern sich nicht einmal verminderten; wenigstens konnte ich keinen Unterschied in der Intensität der Reaktion vor und nach dem Abkochen bemerken, ja sogar, wenn sie über der Bunsenflamme gehalten wurden, bis der Schwefel zu brennen begann, zeigten sie noch eine intensive Reaktion mit Guajak. Andere Proben habe ich nicht unternommen.

Daraus kann nun geschlossen werden, daß die Schwefelrasen eine Substanz enthalten, die bei Gegenwart von Wasserstoffsperoxyd ungemein rasch und intensiv die Oxydation aromatischer Verbindungen bewirkt. Solche Eigenschaften besitzen die Peroxydasen und diese sind dann sicherlich der schleimartigen Gallerte eigen, da sich Schwefel in derselben abscheidet und die Reaktion außerordentlich schnell erfolgt, sicherlich noch bevor das zugegebene Reagens ins Innere der Bakterien eingedrungen ist. Interessant ist selbstverständlich die Frage nach der Natur dieses oxydierenden Körpers. Wir haben schon bemerkt, daß er keine gewöhnliche Oxydase ist. Wir kennen zwar Fälle, in denen die Oxydasen ziemlich lange die Temperatur über 100° C. ertragen können²⁾; es ist jedoch kaum anzunehmen, daß die Bunsenflamme nicht jede Peroxydase vernichten sollte. Man könnte eher vermuten, daß wir es hier mit gewissen anorganischen chemischen Verbindungen mit oxydie-

¹⁾ Dünne Fäserchen bestrich er mit Kleister, Eiweiß, Gelatinelösung und Leim und legte sie zusammen mit schwefelfreien Rasen ins fließende Wasser. Nach einiger Zeit waren die Rasen mit Schwefel überladen, während die Fasern nur eine kleine Menge Schwefel enthielten. Daraus schließt Miyoshi, daß die Gallerte der Schwefelrasen oxydierende Eigenschaften besitzt.

²⁾ Vgl. M. Ra ciborski, Oxydierende und reduzierende Eigenschaften der lebenden Zelle. Abt. II. Über die extrazelluläre Oxydase. Bulletin de l'Académie des Sciences de Cracovie, Octobre 1905, S. 680.

renden Eigenschaften zu tun haben. Es ist wohl bekannt, daß Salze mancher Metalle — in erster Reihe des Mangans, dann auch des Kupfers und Eisens — ausgezeichnete Überträger des Sauerstoffs sind; solche Salze könnten sehr wohl auch hier tätig sein. Die Analyse zeigte zwar keine Spur von Mangan oder Kupfer; ich fand jedoch Eisen, und daß dieses in den Rasen in der Tat enthalten ist, beweist der Verlauf der Analyse. Zirka 1 cm³ Schwefelrasen legte ich in ein kleines Gefäß mit destilliertem Wasser, das ich mehrmals wechselte. Nachher untersuchte ich gesondert sowohl das Wasser (das letzte Filtrat) wie auch die Rasen in gleicher Weise. Nach Zugabe von Salpetersäure und Erwärmung bis zum Sieden gab das untersuchte Wasser mit Kaliumrhodan gar keine Reaktion, das Filtrat vom Rasen färbte sich dagegen rot und mit Ferrocyankalium grün, so daß die Anwesenheit einer gewissen Menge Eisen in den Rasen als erwiesen gelten kann. Ob jedoch die Rolle des Oxydants einzig und allein dem Eisen zukommt, bleibt vorläufig immer noch unentschieden.

Unsere Beobachtungen können wir in folgender Weise zusammenfassen:

I. 1) Die Verteilung der Flora in den Schwefelquellen hängt von vielen Faktoren ab: vor allem von dem Schwefelwasserstoffgehalt des Wassers, ferner von Lichtbedingungen, sowie auch davon, ob das Wasser stehend oder fließend ist und dgl.

2) Dem verschiedenen Schwefelwasserstoffgehalt entsprechend, kann man die Flora der Schwefelwässer (wenigstens der in Galizien untersuchten) in drei Zonen einteilen.

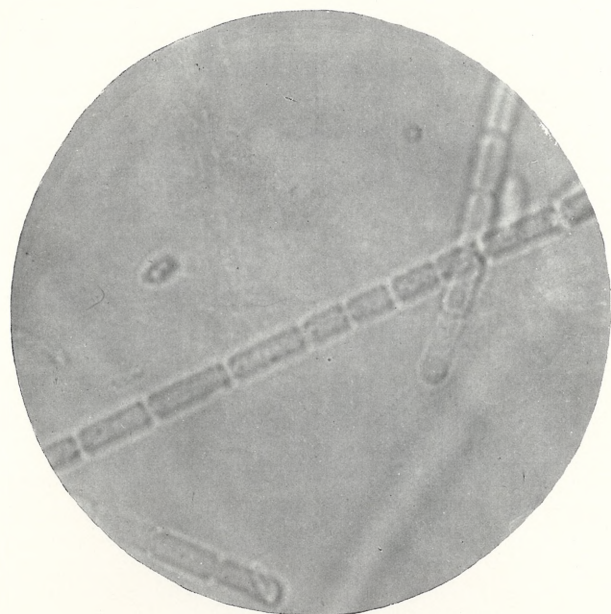
II. Die in Swoszowice vorkommenden sogenannten „Schwefelrasen“ besitzen starke oxydierende Eigenschaften. Der oxydierende Körper ist jedoch keine Oxydase.

Die vorliegende Arbeit wurde zum Teil in dem Botanischen Laboratorium der k. k. Jagellonischen Universität in Krakau, auf Anregung und mit gütigem Beistand des H. Prof. Dr. Maryan Raciborski ausgeführt, wofür ich Ihm wie auch für seine mir außerdem erteilten Ratschläge wärmstens danke. Auch will ich H. Direktor Roman Gutwiński für die Kontrollierung einiger Bestimmungen, wie auch für die mir in bereitwilliger Weise zur Ver-

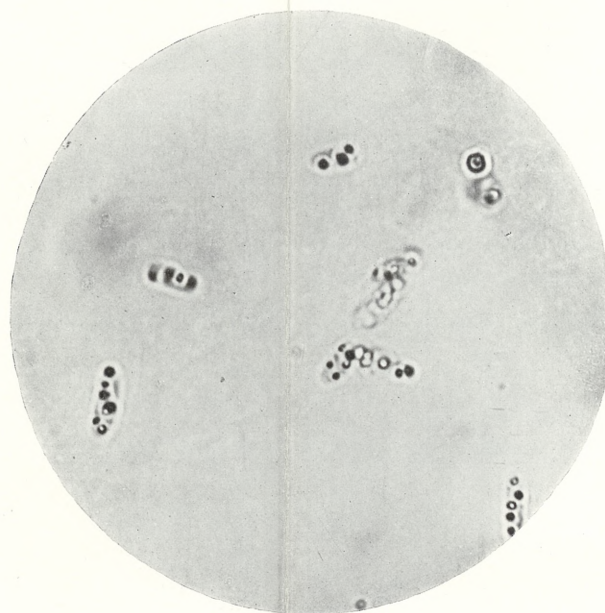
fügung gestellte algologische Literatur, H. Prof. Dr. Julian Nowak für seine mikrophotographischen Aufnahmen, endlich H. Dr. Bolesław Namysłowski für sein mir vielfach erwiesenes Entgegenkommen meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Erklärung der Tafel XXXIX.

1. und 2. *Chromatium gracile* n. sp.
 3. *Thiospirillum agile* Kolkwitz var. *polonica* n. var.
 4. *Oscillatoria geminata* Meneghini var. *sulphurea* n. var.
 5. *Oscillatoria constricta* Szafer.
 6. *Anabaena oscillarioides* Bory var. *tenuis* Lemm.
-



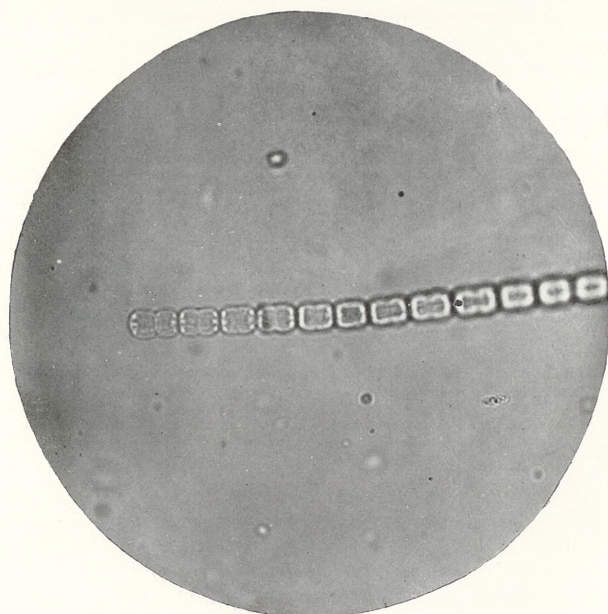
4.



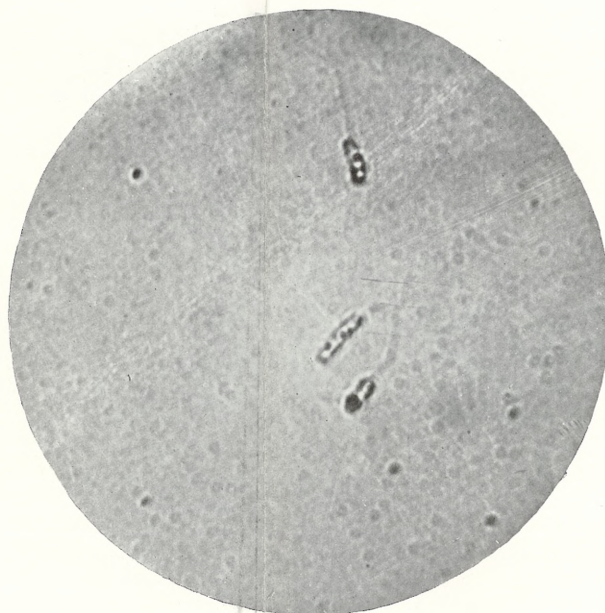
1.



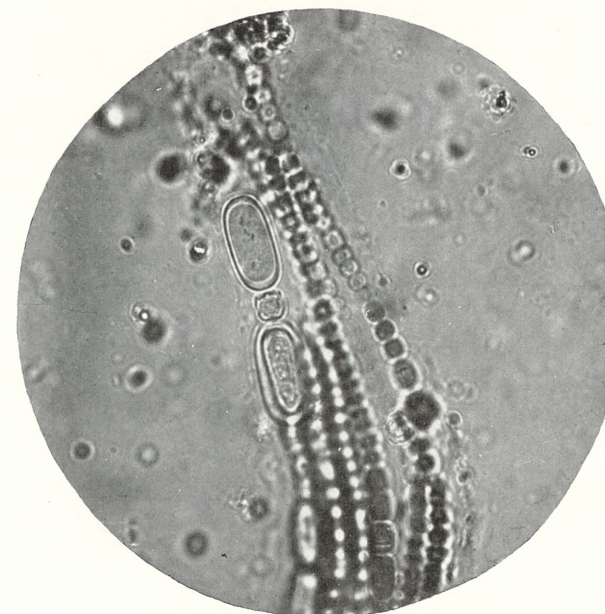
3.



5.



2.



6.

B. Strzeszewski.

Badania w zakresie głowonogów z górnej kredy w Polsce. Część III. — Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III. Teil.

Mémoire

de M. **JAN NOWAK**,

présenté, dans la séance du 2 Juin 1913, par M. Lad. Szajnocha m. c.

(Planches XL—XLV).

Inhalt: 1. Ammoniten mit dem *Pachydiscusstadium* S. 337: Gattung *Pachydiscus* 353. *Parapuzosia* 363. *Kossmaticeras* 365. — 2. Gattung *Hauericeras* 368. — 3. Die aufgerollten Ammoniten 372. ? Gattung *Hamites* 382. *Anisoceras* 383. *Heteroceras* 385. — 4. Die Belemniten 387. Gattung *Belemnitella* 394. — Literaturverzeichnis 407. — Nachtrag zu den Skaphiten 413.

Dieser Teil bildet den Schluß¹⁾ meiner eher an den Gattungen als an den Arten der polnischen Oberkreide angestellten Ammonitenarbeit. Im ersten und im zweiten Teil dieser Arbeit habe ich aus Mangel an Vergleichsmaterial mich auf diejenigen Gattungen beschränken müssen, die mir in großer Zahl von Individuen vorlagen und infolgedessen eingehendere Untersuchungen über die Grenzen der Arten, deren „Plastizität“ und ontogenetische Entwicklung ermöglichten. Das Stipendium der Akademie der Wissenschaften in Krakau setzte mich nun in den Stand, auch an das Studium der Gattungen zu gehen, die bei uns nicht zahlreich vertreten, aber vom paläontologischen Standpunkt doch von großer Bedeutung sind. Diese Untersuchungen mußten selbstverständlich möglichst umfangreiches Vergleichsmaterial berücksichtigen, das ich nun in den großen westeuropäischen Sammlungen finden konnte.

¹⁾ Der erste Teil erschien im Jahrgange 1908, der zweite 1911 dieser Publikation.

Die Resultate der Arbeit sind sehr ungleichmäßig. Bei dem Studium der Pachydisken war ich gezwungen, mich teilweise, in dem der evoluten Ammoniten fast gänzlich auf einen neuen Standpunkt zu stellen. Die Vorbereitung des Materials ist aber in beiden Fällen voneinander recht verschieden. Die Pachydisken sind in letzter Zeit zum Gegenstand eingehender und zahlreicher Studien geworden, und man befand sich in denselben größtenteils auf guter Spur, dagegen wurden die aufgerollten Formen bisher größtenteils bloß gelegentlich behandelt. Deshalb mußte ich mich in der vorliegenden Arbeit darauf beschränken, bloß die Richtung zu zeigen, in welcher meiner Ansicht nach sich die weitere Arbeit auf diesem Gebiete bewegen sollte, und nur die Mängel aufzudecken, die der üblichen Auffassung des Sachverhaltes zugrunde liegen. Die Lösung des Problems der Abstammung und der Systematik der aufgerollten Ammoniten der Oberkreide muß speziellen und auf noch viel umfangreicheres Material gestützten Studien vorbehalten bleiben.

Die Untersuchung der Belemniten der polnischen obersten Kreide hat zur Feststellung einiger Mutationen geführt, die möglicherweise eine allgemeinere Bedeutung besitzen; die Frage nach dem genetischen Zusammenhang und der Abzweigung verschiedener Äste des Belemnitenstammes muß jedoch als offen betrachtet werden; je mehr man in die Details eindringt, desto komplizierter erscheint die Frage, da immer neue Werte zum Vorschein kommen, die berücksichtigt werden müssen.

In der Auffassung der Arten nähere ich mich der Ansicht, die sich allmählich immer mehr Bahn bricht, daß die erweiterte Kenntnis der Fossilien zur Verminderung der Spezieszahl führt; nur dann, wenn die Form sich nicht leicht in ein wohlbegründetes System einfügt, also sozusagen unverständlich erscheint, ist es angezeigt, dieselbe als eine neue Spezies zu betrachten.

Bevor ich jedoch zum eigentlichen Thema übergehe, sei es mir gestattet, allen jenen Anstalten und Personen meinen Dank auszusprechen, deren liebenswürdige Unterstützung mir im Laufe dieser Arbeit zum Teil geworden ist. In erster Linie ist dies die Hohe Akademie der Wissenschaften in Krakau, die mir durch Verleihung eines Stipendiums die Reise nach dem Auslande ermöglichte. Zu großem Dank fühle ich mich verpflichtet: den Direktionen des Geologisch-Paläontologischen Institutes in Lemberg, des Dzieduszyci'schen Museums in Lemberg, der Universitäts-Bibliothek in

Lemberg, der Geologischen Reichsanstalt in Wien, des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien, des Paläontologischen Institutes der École des Mines in Paris, des Geologischen Institutes der Sorbonne in Paris, des Musée d'Histoire naturelle in Paris, des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität in Bonn, des British Museums (Natural History) in London und des Museums of Practical Geology in London, den Herren: Prof. Dr. R. Zuber, Hofrat Dr. J. Niedźwiedzki, Prof. Dr. M. Łomnicki in Lemberg, Hofrat Dr. E. Tietze, Bergrat Dr. J. Dreger, Direktor E. Kittl Dr. F. Trauth, Prof. Dr. Henri Douvillé, Dr. Robert Douvillé, Prof. Dr. M. Boule, A. Thevenin in Paris, Geh. Bergrat Dr. G. Steinmann in Bonn, Lt. S. Woodward, G. C. Crick, C. P. Chatwin, F. L. Kitchin in London.

1. Ammoniten mit dem Pachydiscusstadium.

I. Historischer Rückblick.

In der Familie *Haploceratidae* hat Zittel mittel- und jungkreatazische aufgeblähte Formen, mit gerundetem äußerem Teil und stärker als bei den *Desmoceren* ausgebildeten Skulpturmerkmalen unter dem Namen *Pachydiscus* ausgeschieden. Die inneren Umgänge weisen manchmal Einschnürungen auf und die Suturlinie ist weniger fein zerschlitzt als bei *Haploceras* und *Desmoceras*. Einen Teil der Formen der so aufgefaßten Zittel'schen Gattung hat de Grossouvre [30] als zur Gattung *Sonneratia* Bayle gehörig, allerdings nur provisorisch, abgetrennt. Es waren dies Formen, welche sowohl wegen ihrer Lobenlinie als auch Schalensulptur angeblich zu dieser Gattung am besten paßten, wie *Ammonites peramplus*, *lewesien-sis*, *cephalotus*. Diese Auffassung fand keine allgemeine Anerkennung. Für Kossmat [57] besitzt die Gruppe des *Ammonites peramplus* Mtl. eine typische *Pachydiscus*-Sutur mit der ganz charakteristischen feinen Zerschlitzung. Die von Sharpe angegebene Lobenlinie, auf Grund welcher de Grossouvre seine Einteilung vorgenommen hat, hält Kossmat für zu schematisch. Haug¹⁾ war der Ansicht, daß man den Gattungsnamen *Pachydiscus*, welchen de Grossouvre der *Neubergicus*-Gruppe überlassen hat, für die *Peramplus*-Gruppe verwenden solle, da diese Gattung von Zittel

¹⁾ Revue critique de Paléozoologie 1895, S. 95.

für *Ammonites peramplus* als typische Form aufgestellt wurde. Pervinquière [88, S. 171] ist ebenfalls der Meinung, daß man *Ammonites peramplus* als Typus des *Pachydiscus* beibehalten soll, unterscheidet aber, wie de Grossouvre unter den *Pachydiscus*-Formen zwei Abteilungen. Die turonen Pachydisken läßt er unter diesem Namen, stellt jedoch die jüngeren, die zwar die gleiche Form und Skulptur wie die vorigen haben, sich aber von ihnen durch die Lobenlinie unterscheiden, unter den Hyatt'schen *Parapachydiscus*. Diese Gattung hat sehr zerschlitzte, schmale Loben; im reifen Stadium ist der erste Laterallobus etwas länger als der Siphonallobus. Allerdings betrachtet Pervinquière diese beiden Gruppen bloß als Untergattungen.

De Grossouvre kam auf alle diese Fragen nochmals zurück [33]. Er hält fest an dem Unterschiede der Lobenlinien seiner beiden Gruppen, indem er auch andere Quellen angibt, und beruft sich bezüglich der Terminologie auf den Beschluß des Geologenkongresses 1878, nach welchem der Korrektor berechtigt sei, den Namen einer schlecht aufgestellten Gattung für diejenige Subdivision anzuwenden, für welche sie ihm geeignet erscheint; man müsse demnach den Namen *Parapachydiscus* fallen lassen und für die *Neubergicus*-Gruppe den Namen *Pachydiscus* gebrauchen. De Grossouvre glaubt, daß sich diese Gruppe an *Haploceras* und *Desmoceras* anschließt, während die *Peramplus* Gruppe von diesen Gattungen gänzlich zu scheiden ist.

In letzten Zeiten hat sich die Frage der Einteilung der *Pachydiscus*-Formen, wie auch des Anschlusses derselben noch mehr kompliziert. Bekanntlich hat Kossmat auf die Ähnlichkeit der Lobenlinie der oberkretazischen Holkodisken mit der der Pachydisken aufmerksam gemacht und betont, daß man sich bei der Einteilung nicht auf die Lobenlinie allein stützen darf, da beide Sippen doch einander fremdartig gegenüberstehen. De Grossouvre war jedoch der Meinung [31, S. 718], daß die angeblich zu der *Peramplus* Gruppe gehörenden indischen Formen (wie *Vaju*, *anapadensis*, *rotalinus*, *Jimboi*) sich von dem *Ammonites peramplus* Mtell doch durch ihre Loben unterscheiden und einerseits an die *Neubergicus*-Gruppe, andererseits sich an die oberkretazischen Holkodisken anschließen; er hat diese Formen unter dem neuen Namen *Kossmaticeras* vereinigt. W. Kilian und P. Reboul [53, S. 41] haben wiederum die Ansicht ausgesprochen, daß zwischen der Untergat-

zung von *Kossmaticeras*· *Grossouvrites* (*gemmatum* Huppé) und den Pachydysken im Sinne de Grossouvre's ein inniger Zusammenhang besteht.

Da nun nach de Grossouvre's Ansicht die *Peramplus*-Gruppe über *Sonneratia* mit den Hoplitiden, andere Arten dagegen über *Puzosia Denisoniana* mit dem *Desmoceras*-Stamme zusammenhängen und da ein noch anderer Zweig dieses Stammes über die *Kossmaticeren* ebenfalls zu pachydiskusartigen Formen hinüberleitet, da endlich Jacob [40] auf den innigen Zusammenhang zwischen dem *Ammonites Vaju* und seiner Gruppe *Uhligella* aufmerksam gemacht hat, nehmen Kilian und Reboul an, daß man nur von einem „Pachydiskusstadium“ sprechen könne, welches alle genannten Gattungen überhaupt im Laufe ihrer Entwicklung durchmachen.

Um die polnischen *Pachydiscus*-Formen in das System einreihen zu können, sah ich mich gezwungen, mich vor allem mit dem Problem der Systematik und Abstammung eingehend zu befassen. Zu diesem Zwecke bediente ich mich der bereits seit Jahren erprobten Methode, d. h. der Analyse der ontogenetischen Entwicklungsstadien. Die inneren Windungen eines Ammoniten zeigen uns in der Regel die charakteristischen Merkmale seiner Ahnen und die äußersten deuten meist die Richtung an, welche die weitere Entwicklung einschlagen wird.

Bevor ich daran gehe, die Resultate meiner Untersuchungen zusammenzustellen, seien mir einige Bemerkungen über die bisherigen Ansichten bezüglich der Stellung der Zittel'schen Gattung und ihrer später aufgestellten Abteilungen gestattet. Gemeinsam ist allen Hypothesen des Polyphyletismus der Gattung der Zug, daß sie zum Ausgangspunkt ihrer Betrachtungen die Beschaffenheit der Lobenlinie nehmen. Es wäre indessen meiner Ansicht nach am besten, sich von der Anschauung, daß dieser Linie eine so überwiegende Bedeutung zukomme, zu befreien; man verliert hiebei gewiß nichts, denn in demjenigen Falle, wo derselben wirklich eine hohe Bedeutung zukommen sollte, wird dieses Merkmal dem Auge eines unvoreingenommenen Forschers gewiß nicht entgehen. Nun will ich über die Verhältnisse innerhalb der Gruppe des *Ammonites peramplus* einerseits und jener der *Neubergicus*-Gruppe andererseits sprechen. Es wäre schwer zu leugnen, daß man hier mit ziemlich großen Unterschieden in der Ausbildung der Lobenlinie zu tun hat, und man kann ganz ruhig zugeben, daß die Verschiedenheit

in quantitativer Hinsicht vollkommen genüge, um auf deren Grund eine Teilung der allerdings umfangreichen und ziemlich schwer zu bewältigenden Schar vorzunehmen. Es ist bloß die Sache der sozusagen systematischen Empfindung des Forschers, wo man die Grenze ziehen darf. Da man hier nun unstreitig mit einem stark subjektiv gefärbten Element zu tun hat, so finde ich angezeigt, darüber meinen Standpunkt klarzulegen, um in dieser Beziehung jedem Mißverständnis vorzubeugen.

Es ist nun ziemlich gleichgültig, wenn jemandem eine zeitlich und räumlich geordnete Formenkette zu lang erscheint und er sie in größere oder kleinere Abschnitte zerteilt; ausschlaggebend ist dagegen die Frage, ob die Kette rationell aufgestellt worden ist und ob die Zerschneidung bloß eine Subdivision ist oder man dadurch zwei unabhängige und koexistierende Ketten erreichen will.

Auf die positiven Fälle zurückkehrend, will ich nun die Frage erörtern, ob genügende Gründe vorliegen, um innerhalb der *Peramplus*-Gruppe auf Grund der Lobenlinie irgend welche Trennungen vorzunehmen. Zu dieser Gruppe gehören die Arten: *peramplus*, *lewesiensis*, *juvencus*, *Jimboi*, *Vaju*, *Anapadensis* und *rotalinus* und vielleicht auch die japanischen *Haradai*, *Jokoyamai* und *teshioensis*. Die Lobenlinie des *Pachydiscus peramplus* und *lewesiensis* unterscheidet sich nach de Grossouvre von derjenigen der indischen Arten so sehr, daß er sich veranlaßt sah, die letztgenannten als eine neue Gattung auszuschneiden. Stellt man nun die bekannte Sharp'sche Lobenlinie des *peramplus* neben diejenige der Arten *Jimboi-Vaju-anapadensis* bei Kossmat, so sieht man, daß die Kossmat'schen mehr zerschlitzt, die Sattelkörper tiefer zerschnitten, aber der Charakter, d. i. die Anzahl der Elemente und das Verhältnis der Loben und Sättel ganz entschieden gleich sind. Wenn wir jedoch den Reichtum an Zerschlitzung für genügend halten, um auf Grund dieses Merkmals über die Genus-Zugehörigkeit zu entscheiden, so dürfen wir nicht übersehen, daß die *Peramplus*-Linie bei M. Peron [87, T. 18, Fig. 6], mit jener bei Laube und Bruder [60, S. 226] verglichen, innerhalb der gegebenen Gruppen viel größere Unterschiede in der Zerschlitzung als in der vorhergehenden Zusammenstellung aufweist. Ich habe den Verlauf der Lobenlinie von *Pachydiscus peramplus* an sehr umfangreichem Material aus der böhmischen Kreide studiert, um mir ein Urteil über die individuellen Schwankungen der Lobenlinie zu bilden, und habe

sie, abgesehen von dem Erhaltungszustande, ganz enorm gefunden. Wie überall, sucht man gewöhnlich auch hier das Typischste zu beschreiben und abzubilden; man verfolgt ja gewöhnlich in erster Linie stratigraphische Zwecke. Die Schwankungen in der Suturlinie bestehen hauptsächlich in der mehr oder weniger reichen Zerschlitzung der Loben- und Sattlemente.

Ganz dasselbe kann ich über das Verhältnis der *Peramplus*-Gruppe zur *Neubergicus*-(*Egertoni*-)Gruppe sagen. Nur kommen hier noch zwei Momente hinzu, nämlich das Alter und der provinzielle Individualismus. Im großen und ganzen gilt für die *Pachydisken* die für die Ammoniten übliche Regel, daß bei geologisch jüngeren Arten die Kammerwandsuturen mehr gegliedert sind als bei älteren, aber im einzelnen stößt man hier bisweilen direkt auf paradoxe Gegensätze. Man vergleiche z. B. die Lobenlinie des *A. lewesiensis* bei Laube und Bruder mit derjenigen von *gollevillensis* bei Kossmat (T. XV, Fig. 1c) und *neubergicus*- oder *colligatus*-Linie der europäischen Arten. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Laube-Bruder'sche Linie mehr zerschlitzt ist als die Kossmat'sche *Gollevillensis*-Linie, und mit der *Colligatus*-Linie wird die von Kossmat in dieser Beziehung kaum verglichen werden können. Gerade aber diese Zerschlitzung und die Plumpheit der Linienelemente, die so starke Gegensätze bilden, hat über die Abtrennung beider Formen als besondere Gattungen entschieden. Die *Peramplus*-Gruppe wird, was die Suturlinie anbelangt, noch dadurch charakterisiert, daß der erste Laterallobus sichtlich länger ist als der Außenlobus, so daß der Außensattel mit seiner Basis etwas schief gegen die Außenseite verläuft, während diese beiden Loben bei der *Colligatus*- und *Neubergicus*-(*Egertoni*-)Gruppe von gleicher Länge sind. Und doch kann man gerade an der Kossmat'schen Zeichnung des *gollevillensis* (Varietät des *Egertoni*) zweifellos feststellen, daß der erste Lateral länger ist als der Externlobus. An *Pachydiscus colligatus* habe ich aber wiederholt beobachten können, daß an den inneren Windungen nicht nur die Zerschlitzung der Elemente bedeutend geringer ist als an den äußeren, sondern auch der erste Lateral den Außenlobus ausgesprochen an Länge übertrifft, was für die letzte Windung desselben Exemplares nicht gilt. Bei der Würdigung der Verwandtschaftsverhältnisse darf man über diese territoriale und individuelle Variabilität nicht hinweggehen.

Daher finde ich schon mit Rücksicht auf die Lobenlinie keine

genügenden Gründe, um sowohl innerhalb der aufgezählten *Peramplus*-Gruppe als auch zwischen dieser und der *Neubergicus*-(*Eger-toni*-)Gruppe generelle Spaltungen vorzunehmen. Forscher, wie Stoliczka, Kossmat, Laube u. Bruder, Boule u. Lemoine u. Thevenin, die sich mit der Gliederung dieser Gruppe speziell befaßten, haben stets ihren innigen Zusammenhang betont.

Ich fühle mich daher genügend berechtigt, um wenigstens provisorisch die vorliegenden generischen Trennungen als nicht peremptorisch zu betrachten und mich nach anderen Werten umzuschauen und diese auf die Waagschale zu legen.

II. Abstammung und Systematik.

Berücksichtigt man alle oberkretazischen Ammoniten, die der Zittel'schen Gattung zugezählt werden können und später zu *Pachydiscus* s. str., *Parapachydiscus* und *Sonneratia*, dann auch zum Teil zu *Puzosia* und *Kossmaticeras* gestellt wurden und im folgenden aufgezählt werden, so wird man folgende Skulpturtypen unterscheiden können:

- A) Ammoniten mit Knoten im Nabel und mit Rippen,
- B) " mit Rippen und Knoten am Nabel und am Bauchrande,
- C) " ohne Knoten am Nabel, nur mit Berippung.
- D) " mit dem Skulpturtypus des *Holcodiscus*.

Diese scheinbar künstliche Einteilung basiert dennoch auf tiefgehenden Gründen, die im folgenden zur Erörterung kommen.

Gruppe A. Verfolgt man verschiedene Skulpturstadien, welche die Schale des *Ammonites peramplus* im Laufe ihrer ontogenetischen Entwicklung erreicht, so wird man folgende Skulpturtypen und ihre Aufeinanderfolge beobachten können: *a*) Die Schale ist glatt; *b*) aus dem Nabel entspringen die (Haupt-)Rippen, die über die Bauchseite nicht verlaufen; *c*) zwischen den Hauptrippen, die über die Bauchseite verlaufen und hier von einer Einschnürung begleitet sind, schalten sich an der Bauchseite Nebenrippen ein; die Hauptrippen entspringen am Nabel aus einem Knoten oder einer länglichen, in der Richtung der Rippe verlaufenden, knotenartigen Verdickung und gehen über die Außenseite, die Nebenrippen setzen entfernt vom Nabel ohne Knoten und ohne Einschnürungen ein; *d*) die kurzen Hauptrippen bleiben bloß an den Flan-

ken, gehen nicht über die Bauchseite herüber, Einschnürungen und Schaltrippen fehlen.

Für die ganze, so weite *Peramplus*-Gruppe kann man folgende Regel feststellen. Alle ihre Glieder durchlaufen wenigstens die ersten drei Stadien und die Differenzierung erfolgt erst im Stadium *d*. Deshalb kann ich Boule recht wohl verstehen, wenn er sich gegen die von de Grossouvre vorgeschlagene generische Trennung von *Pachydiscus Jimboi* ausspricht, nachdem er gefunden hat, daß dieser das Stadium *c* in völlig gleicher Weise wie *peramplus* durchläuft und erst im nächstfolgenden Stadium eine abweichende Skulptur erhält [10, S. 23].

Das Stadium *c* (= *Ammonites Prosperianus* d'Orb., wir wollen es ebenfalls als *Prosperianus*-Stadium bezeichnen) verdient noch einige Aufmerksamkeit. In der Skulptur dieses Stadiums bemerken wir eine Variabilität, welche nach einigen Richtungen geht. Sie wurde bereits seit langem bemerkt und hat zur Aufstellung neuer Spezies Anlaß gegeben. Kossmat [57, S. 90] hat in den Weißenberger Schichten eine Form gefunden, die sich einerseits durch das Fehlen von Einschnürungen von dem typischen *peramplus* unterscheidet, sich aber andererseits durch die große Zahl der eingeschalteten Rippen von *Pachydiscus Vaju* entfernt; er betont jedoch gleichzeitig die ohne Zweifel nahen Beziehungen zwischen diesen Formen. Ich selbst kann auf Grund meiner Beobachtung behaupten, daß die Einschnürungen an dem typischen *Ammonites peramplus* verhältnismäßig sehr großen Schwankungen unterworfen sind. Einmal dauern sie sehr lange und reichen über die Bauchseite fast bis zum Nabel, ein andermal verschwinden sie sehr rasch und sind an der Bauchseite nur ganz schwach angedeutet, oft so schwach, daß man sie hier eher vermutet als sieht. Bei der Bearbeitung eines umfangreichen Materials wird man gewiß Formen finden, deren Zuweisung zu dieser oder jener Spezies Schwierigkeiten bereiten wird, da sie eine Mittelstellung einnehmen.

Laube und Bruder [60, S. 228] beschrieben aus dem Grobkalk des Weißen Berges den *Pachydiscus juvenicus*, bei welchem aus jedem Nabelknoten je zwei Rippen entspringen, die von keinen Einschnürungen begleitet werden. Die Schaltrippen gabeln sich ebenfalls. Ich habe an mehreren Exemplaren von *Pachydiscus peramplus* beobachten können, wie sich die Schaltrippen von verschiedener Länge einander und den Hauptrippen nähern, so daß man

hierin sehr wohl eine Gabelung erblicken kann. Spuren einer solchen Gabelung hat Kossmat auch an *Pachydiscus Vaju* beobachtet. *P. juvenis* kann also ebenfalls als ein konsequentes Glied betrachtet werden, das sich einwandfrei in eine längere Formenkette des *P. peramplus* einfügt. Ich glaube das auch von dem *P. anapadensis* Kossm. behaupten zu können. In der Jugend unterscheidet er sich nicht von dem Stadium *c* des *peramplus*. Erst im folgenden Stadium treten Knoten am Bauchrande auf. Die Lobenlinie spricht auch nicht gegen die Zugehörigkeit dieser Form zur *Peramplus*-Gruppe.

Die unteren Pachydiscusformen entfalten nebst den aufgezählten Skulpturstadien des *P. peramplus* weitere Stadien und setzen die Differenzierung der Skulptur fort. So erhält bereits der turone *Pachydiscus Jimboi* Kossm., der in der Jugend dem *c*-Stadium des *peramplus* vollkommen gleicht, die eigentümliche, von Boule dargestellte Skulptur [10, S. 23, Taf. VI, Fig. 3]. *Pachydiscus Carezi* de Gross. hat im Stadium *c* zwei aus dem Nabelknoten entspringende Hauptrippen mit Einschnürungen; im weiteren Stadium verschwindet die Gabelung der Rippen und die Einschnürungen und es bleiben nur die Haupt- und Schaltrippen. *Pachydiscus Janeti* Gross. sp. verhält sich im Stadium *c* in ganz ähnlicher Weise, hat nur keine Einschnürungen. Das Verschwinden der Einschnürungen, welche wir in der ontogenetischen Entwicklung der *Peramplus*-Gruppe festgestellt haben, spricht sich in der phylogenetischen Entwicklung ebenfalls und noch stärker aus. An den Jugendwindungen beobachtet man sie in den obersten Senonstufen noch hie und da (z. B. *Pachydiscus patagiosus* Schlüter aus der unteren Mukronatenkreide von Coesfeld zeigt deutlich den Charakter des jungen *peramplus*: wenige Rippen entspringen, von einer Einschnürung begleitet, an der Nabelwand in einem Höcker und sind an der Außenseite nach vorne gebogen). Aber die Mehrzahl der Pachydiscen hat sie bereits verloren.

In der Entwicklung der Skulpturmerkmale der jüngsten Pachydiscen beobachtet man folgende Differenzierung. *Pachydiscus colligatus* Binckh. ist anfangs glatt (= *a*-Stadium des *peramplus*), später erhält er an den Flanken Hauptrippen (= *b*-Stadium des *peramplus*), dann entspringen diese aus einem Nabelknoten und laufen über den Bauch herüber, daneben sind auch Schaltrippen vorhanden (= *c*-Stadium des *peramplus*), später verschwinden aber die

Hauptrippen und Knoten an den Flanken, und wir erhalten das *Colligatus*-Stadium (nennen wir es *f*-Stadium), hierauf folgt noch das Stadium *g*, wo die Rippen sogar an der Bauchseite allmählich erlöschen, und die Schale ganz glatt erscheint.

Pachydiscus Egertoni Forbes (= *neubergicus* Hauer) hält sich in seinem ganzen Entwicklungsgange an den Typus des *Pachydiscus peramplus* und durchläuft die Stadien *a, b, c, d*, jedoch ohne Einschnürungen.

Eine andere Richtung repräsentiert z. B. *Pachydiscus isculensis* Redtenb., bei welchem auf das Stadium *c* ein anderes folgt, wo weder die Haupt- noch die Schaltrippen überhandnehmen, sondern beide gleichmäßig verstärkt werden (Stadium *e*).

Die Differenzierung geht also bei den jüngsten Pachydisken nach dem Stadium *c* in drei Richtungen: Der konservativste Typus ist der des *Pachydiscus Egertoni* (*neubergicus*), wo sich zum Schluß bloß die verstärkten Hauptrippen behaupten (Stadium *d*); eine vermittelnde Stellung nehmen die Ammoniten ein, bei welchen wie bei *Pachydiscus isculensis* Redtenb. nach dem *c*-Stadium sowohl die Haupt- wie auch die Schaltrippen erhalten bleiben und beide eine Verstärkung erfahren. Der dritte, der *Colligatus*-Typus weist das Schwinden der Hauptrippen des Stadiums *c* an den Flanken auf und erreicht das Stadium *f* mit der Berippung bloß an der Bauchseite. Die Stadien *d, e, f* sind also untereinander gleichwertig, da sie alle auf das *c*-Stadium folgen. In der *Colligatus*-Gruppe folgt bisweilen auf das *f*-Stadium noch ein *g*-Stadium, in dem die Schale ganz glatt erscheint.

Schon bei den ältesten Vertretern der ganzen *Peramplus*-Gruppe habe ich auf die Erscheinung aufmerksam gemacht, daß manche Glieder, wie *Pachydiscus juvenicus*, eine Gabelung der Hauptrippen erfahren. Dieselbe Erscheinung bemerkt man auch an den jüngeren Vertretern, obgleich sie meistens nur mehr oder weniger kurz andauert und in der Regel verschwindet. So haben z. B. die Pachydisken *Carezi* Gross., *Wittekindi* Schlüter, *subrobustus* Seunes, *arialurensis* Stol. u. s. w. am Beginn des Stadiums *c* gegabelte Hauptrippen, und dann geht die Gabelung verloren. Daß wir hier wieder nicht mit einer Annäherung an eine fremde Gattung, also mit einer Konvergenz zu tun haben, beweist der Umstand, daß es auch Formen gibt, an welchen in der Jugend einmal bloß je eine, ein an-

deres Mal je zwei Rippen dem Nabelknoten entspringen (z. B. *Pachydiscus Lundgreni* Gross.).

In der Gattung *Pachydiscus* können wir daher folgende vier Gruppen aufstellen:

1. Es treten nur die Stadien *a*, *b*, *c* auf und nur ausnahmsweise auch *d*; es sind turone und unternone, selten auch obersene Formen. Arten: *Pachydiscus peramplus* Mantell sp., *P. juvenis* Laube & Bruder, *P. Jimboi* Kossmat, *P. anapadensis* Kossmat, *P. Vaju* Kossmat, *P. subtililobatus* Jimbo, *P. Carezi* de Grossouvre, *P. Janeti* de Grossouvre sp., *P. Pailletei* d'Orbigny sp., *P. Sayni* de Grossouvre, *P. Cayeuxi* de Grossouvre, *Pachydiscus Bystrzycae* Nowak, *P. coluturenensis* Stoliczka sp., *P. Draschei* Redtenbacher sp. (Peramplus-Gruppe).

2. Neben dem Stadium *c* ist das Stadium *d* immer vorhanden; in der Regel sind es obersene, seltener unternone Formen. Arten: *P. teshioensis* Yokoyama, *P. Levyi* de Grossouvre, *P. Egertoni* Forbes sp. (= *neubergicus* Hauer), *P. subrobustus* Seunes, *P. Witekendi* Schlüter sp. Diese Gruppe ist, wie erwähnt, bereits in der vorangehenden durch *P. peramplus* angedeutet. (Egertoni-Gruppe).

3. Neben dem Stadium *c* tritt auch das Stadium *e* auf. Was das Alter anbelangt, so ist diese Gruppe mit der *Egertoni*-Gruppe gleichwertig. Arten: *P. Grossouvrei* Kossmat, *P. stanislaopolitanus* Łomnicki, *P. perfidus* de Grossouvre, *P. isculensis* Redtenbacher sp., *P. kalizsanensis* Nowak. (Isculensis-Gruppe).

4. Neben dem Stadium *c* ist auch das Stadium *f* und in der Regel auch das Stadium *g* vorhanden. Was das geologische Alter anbelangt, sind diese Formen mit *Egertoni*- und *Isculensis*-Gruppe äquivalent. Arten: *P. decanensis* Stoliczka sp., *P. ariyalurenensis* Stoliczka sp., *P. colligatus* Binckhorst sp., *P. Quiriquinae* Philippi, *P. supremus* Pethö, *P. Oldhami* Sharpe sp., *P. Lundgreni* de Grossouvre. (Colligatus-Gruppe).

Über die Lobenlinien der aufgezählten Arten habe ich zu dem früher Gesagten wenig zu bemerken. Die Entwicklung von den älteren zu den jüngeren geologischen Stufen bewegt sich in gleicher Richtung wie in der Regel bei den Ammoniten, d. h. die Zerschlitzung der Elemente wird immer tiefer und feiner. Dies gilt jedoch nur im großen und ganzen; nur wenn man die obersenen *Pachydisken* im ganzen den turonen gegenüberstellt, so wird man behaupten können, daß die obersenonen durchschnittlich eine

mehr zerschlitzte Lobenlinie haben, bei den turonen in der Regel der Außenlobus kürzer als der I. Lateral und bei den ober-turonen gewöhnlich so lang ist wie dieser. Im einzelnen findet man dagegen direkt widersprechende Fälle.

Die obigen vier Gruppen stehen in sehr enger Beziehung untereinander. Die *Peramplus*-Gruppe bildet den Ausgangspunkt für die übrigen drei, und diese sind in ihrem gegenseitigen Verhältnis vollkommen koordiniert, sie entwickeln sich gleichmäßig aus derselben.

Die Abstammungsverhältnisse der so aufgefaßten Gattung *Pachydiscus* sind dank den Arbeiten letzter Zeit vollkommen klargestellt. Die nächsten Ahnen sind die Desmoceraten der Untergattung *Uhligella* Jacob [40, 41]. Eine Uhligellensammlung habe ich in der École des Mines in Paris gesehen. Wir finden hier (z. B. bei *Uhligella balmensis*) eine so auffallende Ähnlichkeit mit den jungen Pachydisken der *Peramplus*-Gruppe, daß über den innigsten Zusammenhang zwischen den beiden Gattungen kein Zweifel bestehen kann. Und hier hat man gerade ein Beispiel, wie wenig man noch heute in der Paläontologie, — bei der ganzen Fülle der bekannten Formen — auf negative Schlüsse etwas bauen kann. Bis vor kurzem kannte man keine cenomanen Formen, die den Übergang zwischen den albienschen Uhligellen und den turonen Pachydisken vermitteln könnten, und man hätte die phyletische Selbständigkeit der Pachydisken den Uhligellen gegenüber annehmen können. Pervinquière verdanken wir die Kenntnis eines *Pachydiscus* aus dem Cenoman von Berrovaghia, welcher die Stadien *a*, *b*, *c* aufweist und die angebliche Lücke vorzüglich ausfüllt [89, S. 37].

Prinzipiell ist also die Frage als gelöst zu betrachten, aber im einzelnen stößt man auf bedeutende Schwierigkeiten. Ich habe innerhalb der *Peramplus*-Gruppe auf eine ziemlich weitgehende Differenzierung aufmerksam gemacht. Diese Differenzierung fängt mit dem Stadium *c* an. Es entsteht nun die Frage, aus welcher Zeit sie sich datiert, ob sie in der *Peramplus*-Zeit entstanden ist, oder vielleicht noch älter ist, und gewisse Anhaltspunkte scheinen für die letztere Annahme zu sprechen. Erstens finden wir bereits im Cenoman *P. rotalinus* Stoliczka sp., welcher durch die Beschaffenheit seiner inneren Windungen kaum Zweifel über die Zugehörigkeit zu der *Peramplus-Uhligella*-Gruppe aufkommen läßt, jedoch rasch durch seine fünf Knotenreihen eine Sonderstellung erlangt. Zweitens entwickeln die japanischen Pachydisken, die Jimbo beschrieben

hat [44], wie *Yokoyamai* und *Haradai*, die zusammen mit *Lytocerus Sacya* vorkommen, eine ziemlich große Mannigfaltigkeit in der Skulptur. wenngleich sie ebenfalls zur *Peramplus*-Gruppe zu gehören scheinen. Endlich kennt man bereits im Neokom eine Form, nämlich *Pachydiscus Neumayri* Haug [36, Taf. X], die im jüngsten Stadium Einschnürungen besitzt und dann in das Stadium *c* des *Pachydiscus* übertritt. Jedenfalls lebt die Gattung bereits im Turon ziemlich lange fort, um eine gewisse Mannigfaltigkeit entfalten zu können.

In der Gruppe *A* herrschen also die Verhältnisse, die man als vollkommen geklärt und konsequent geordnet betrachten kann, sowohl was den Zusammenhang innerhalb der Gruppe als auch ihre Abteilung anbelangt. Etwas schlimmer ist es in beiderlei Hinsicht in der:

Gruppe *B*. Hier will ich die Formen vereinigt wissen, die sich durch die Knoten am Bauchrande von der Gruppe *A* entfernen. Wie aus dem folgenden hervorgeht, ist die Gruppe künstlich und vereinigt verschiedene systematische Werte.

Der von G. C. Crick [16, S. 381] beschriebene *Pachydiscus Farmeryi* Crick¹⁾ aus dem Turon gehört offenbar zu derselben Kategorie der Variationen innerhalb der *Peramplus*-Gruppe wie *Pachydiscus anapadensis* Kossmat, und dürfte dort seinen Platz finden. Viel interessanter ist der von de Grossouvre als *Sonneratia* beschriebene *Pachydiscus Savini*. An ihm beobachtet man in der Jugend das Stadium, welches dem Stadium *c* der *Peramplus*-Gruppe analog ist. Aus einem Nabelknoten entspringen wie bei *Pachydiscus juvencus* zwei Hauptrippen, mit Einschnürungen und Schaltrippen, dabei aber auch Knoten an jeder Bauchkante. Im nächstfolgenden Stadium verschwinden: die Bifurkation der Rippen, die Einschnürungen und die Bauchknoten. Dies macht den Eindruck, als ob man hier mit einem Abkömmling der am Bauche beknoteten Repräsentanten der *Peramplus*-Gruppe zu tun hätte, der die betreffende Individualisierung nicht weiter entwickelt, sondern im Gegenteil im Begriffe ist, dieselbe zu reduzieren und sich dem allgemeinen Typus anzupassen. Vielleicht gilt dasselbe auch für *Pachydiscus Sturi* Redtenbacher sp., von dem wir vielleicht bloß Jugendwindungen oder Jugendexemplare kennen.

¹⁾ Das einzige Exemplar im British Museum ist ziemlich dürftig erhalten.

Den anderen Typus stellen folgende Ammoniten dar: *Portlocki* Sharpe, *auritocostatus* Schlüter, *lettensis* Schlüter, *haldemensis* Schlüter, *Menu* Forbes, *selbiensis* Pervinquière. Bei diesen sind die Jugendwindungen vollkommen dem *c*-Stadium der großen *Peramplus*-Gruppe gleich und die Bauchknoten fehlen gänzlich. Erst an dem letzten Umgange erhalten sie Knoten am Bauchrande. Sie dürfen also nicht als direkte Nachkommen der vorangehenden angesehen werden, da die Jugendwindungen dagegen und für die Abstammung von den am Bauche knotenfreien Formen sprechen.

Was also die Tendenz der Pachydisken zur Verzierung der Bauchseite mit Knoten anbelangt, so kann man feststellen, daß diese Tendenz wenigstens zweimal im Laufe der phylogenetischen Entwicklung der Gattung zum Ausdruck kommt, einmal im Turon, ein andermal in Obersenon; auch ist es interessant festzustellen, daß es Formen gibt, die diese anfangs angelegte Tendenz wieder aufgeben und zu der Norm zurückzukehren trachten. Die Verhältnisse der Suturlinien bei allen diesen Formen sind wenig bekannt. Soweit aber unsere Kenntnis reicht, spricht alles für den Zusammenhang mit *Pachydiscus*. Ich habe Gelegenheit gehabt, in der Schlüter'schen Sammlung der Universität zu Bonn an einem Exemplare von *Pachydiscus lettensis* Schlüter sp. den Verlauf der Lobenlinie zu beobachten: die dreiteiligen Loben und die zweiteiligen Sättel sind mäßig zerschlitzt und verraten den echten Pachydiskuscharakter.

Gruppe C. *Ammonites Denisoni* Stoliczka entwickelt sich in folgenden Stadien: a) *Desmoceras*-Stadium, b) (knotenloses) *Puzosia*-Stadium mit Einschnürungen und Berippung, c) ein *Pachydiscus*-Stadium mit Hauptrippen ohne Knoten und Schaltrippen, hauptsächlich an der Bauchseite. Kossmat war der Meinung, daß dieser Ammonit [57] durch sein *a*-Stadium mit der *Parandieri*-Gruppe der *Desmoceras* (d. i. mit *Desmoceras s. str.* nach Jacob [41]) in Verbindung steht. Jacob dagegen [41, S. 28] behauptet, daß der Ammonit, mit welchem Kossmat das *a*-Stadium von *Denisoni* verglichen hat, eher zu der Gruppe *Uhligella* zu stellen ist.

Wie es auch mit der Ableitung stehen mag, immer kann man sicher folgendes behaupten. In der Entwicklung des *A. Denisoni* folgt nach dem *Puzosia*-Stadium ein *Pachydiscus*-ähnliches Stadium ohne Einschnürungen und ohne Nabelknoten, und das für den *Pachydiscus*-Stamm wichtigste *Prosperianus*-(*c*)-Stadium ist hier nicht

bekannt, es gibt hier keine von Nabelknoten entspringende Hauptrippen. Der Entwicklungsgang des *A. Denisoni* findet auf ganz anderem Wege statt als bei den Pachydisken. Weiter ist die Lobenlinie von *A. Denisoni* stärker zerschlitzt, der I. Lateral ist tiefer als der Auxiliar im Vergleich mit derselben Erscheinung bei der *Peramplus*-Gruppe und die Basis des Außensattels ist gegen die Außenseite schief gestellt. Da aber *A. Denisoni* geologisch — wenn nicht älter — so doch mindestens gleichaltrig mit der *Peramplus*-Gruppe ist, kann er von derselben nicht abgeleitet werden. Alles spricht für seinen inigsten Zusammenhang mit *Puzosia*.

Die Ammoniten vom Typus *Denisoni* kann man vom Cenoman bis zur obersten Kreide verfolgen. So hat *A. Austeni* Sharpe ein *a*-Stadium vom *Puzosia*-Typus und das *b*-Stadium, wo die Einschnürungen auslöschten und die Berippung wie bei *A. Daubréei* de Grossouvre kommt. Hieher gehört ohne Zweifel *A. Stobaei* Nilson, an welchem Moberg [65] ein *puzosia*artiges Stadium der inneren Windungen festgestellt hat, was ich an einem aus Darup stammenden Exemplare der Schlüter'schen Sammlung in Bonn und an einem anderen aus der englischen Kreide im British Museum ebenfalls beobachten konnte. Da sich diese Ammoniten von den echten Puzosien dadurch unterscheiden, daß sich bei ihnen das *Puzosia*-Stadium bloß im Innern der Windungen verfolgen läßt, bin ich geneigt, sie als Untergattung von *Puzosia* unter dem Namen *Parapuzosia* zu vereinigen.

Ich muß hier noch knotenlose Formen erwähnen, deren innere Umgänge nicht bekannt sind, so daß sie nicht sicher hieher gestellt werden können. Wenn sie flach sind, dann ist die Wahrscheinlichkeit größer, wie z. B. bei *Daubréei* de Grossouvre sp., *Linderi* de Grossouvre sp. Sind sie aber aufgebläht, wie z. B. *Ammonites dülmensis* Schlüter, kann es sich vielleicht um Formen handeln, die dem *Pachydiscus*-Stamme entsprossen sind und die Fähigkeit zur Bildung von Nabelknoten im Laufe ihrer phylogenetischen Entwicklung verloren haben. Ich nenne hier die Arten: *Rejaudryi* de Gross., *rarus* de Gross., *Mobergi* de Gross., *Jeani* de Gross., *Tweenianus* Stoliczka, *laevicaniculatus* Röm. [59, T. III, Fig. 2 a].

Gruppe D. Hieher gehören Formen der oberen Kreide, die mit dem *Ammonites Theobaldianus* Stoliczka verwandt sind. De Grossouvre hat sie in der Gattung *Kossmaticeras* vereinigt [31, S. 718] und Kilian und Reboul zum Gegenstand einer

genauen Untersuchung gemacht [53]. Uhlig [127] und Kossmat [57] haben sie mit den unterkretazischen Holkodisken vereinigt, Kilian und Reboul bekämpfen diese Ansicht und schließen diese Gruppe mit Recht an gewisse Puzosien an. Ihr hervorragendstes Merkmal bilden die Einschnürungen, Spuren alter Mundränder, die nicht parallel zu den Rippen verlaufen, sondern sich gegen die Bauchseite nach vorne neigen und dadurch eine oder mehrere Rippen schief abschneiden. Im späteren Alter gehen bisweilen die Einschnürungen verloren und die Schale tritt in das *Pachydiscus*-Stadium ein. Die Lobenlinie dieses Stadiums entwickelt sich ebenfalls in der Richtung von *Pachydiscus* und erfährt eine sehr starke Zerschlitzung; in dieser Beziehung sind die besprochenen Formen den geologisch jüngsten Endgliedern der Gruppen *A* und *C* (*Pachydiscus* und *Parapuzosia*) vollkommen äquivalent. Die Annäherung der Lobenlinien dieser Endstadien untereinander ist so groß, daß, wenn man den Entwicklungsgang von einfacheren zu komplizierteren Formen und die Gestaltung der Skulpturstadien unbeachtet läßt und sich lediglich auf die Ausbildung der Lobenlinie beschränkt, man in diesem Falle die Endglieder aller drei Stämme als eine systematische Gruppe (z. B. als Gattung *Parapachydiscus*) auffaßt und sie den geologisch älteren Gliedern derselben Ketten als fremd entgegensetzt.

Von den mich näher interessierenden *Kossmaticeras*-Arten sind mit Rücksicht auf die polnische Kreide folgende Arten zu nennen: *K. Brandti* Redtenb. sp., *Düreri* Redtenb. sp., *galicianum* Favre sp., (?) *Canali* de Grossouvre sp., *čerovičianum* (= *Brandti*?) Pethö sp.

Schematische Darstellung der Entwicklung der Arten mit dem *Pachydiscus*-Stadium aus verschiedenen Stämmen.

Stammgattungen	Gattungen	Jugendstadien mit Einschnürungen	<i>Pachydiscus</i> -Stadien
<i>Uhligella</i>	<i>Pachydiscus</i>	Nabelknoten (z. B. <i>peramplus</i>)	Nabelknoten (z. B. <i>Egertoni</i>) Nabel- und Bauchknoten (z. B. <i>auritocostatus</i>)
		Nabel- und Bauchknoten (z. B. <i>anapadensis</i>)	(?) Nabel- u. Bauchknoten (Vielleicht ein Teil der B-Gruppe) Nabelknoten (z. B. <i>Savini</i>)
<i>Puzosia</i>	<i>Parapuzosia</i>	Knotenfrei (z. B. <i>Denisoni</i>)	
	<i>Kossmaticeras</i> (<i>Grossouvrites</i>)	Nabelknoten (z. B. <i>gemmatum</i>)	

Auf der rechten Seite der obigen Tabelle hat man vor sich Arten mit aufgeblähter Schale, mit gerundetem äußerem Teil, ziemlich ähnlicher Skulptur und Lobenlinie, die einer und derselben Gattung anzugehören scheinen. Geht man aber nach links, d. h. untersucht man die inneren Umgänge, eventuell geologisch ältere Glieder, so entfernen sich dieselben voneinander, bis man zu den beiden Stammgattungen zurückkommt.

Fassen wir also das Gesagte zusammen, so sehen wir, daß die oberkretazischen Ammonitenformen, welche in ihren letzten Windungen ein „Pachydiskus-Stadium“ erzeugen, drei Gattungen angehören: *Pachydiscus*, *Parapuzosia* und *Kossmaticeras*. *Pachydiscus* entstammt der *Uhligella*, *Parapuzosia* läßt sich bestimmt und *Kossmaticeras* aller Wahrscheinlichkeit nach von *Puzosia* ableiten. Allen diesen Formen ist die Tendenz gemeinsam, sowohl im Laufe der ontogenetischen als auch der phylogenetischen Entwicklung die Einschnürungen zu verlieren und die Lobenlinie zu zergliedern und zu komplizieren; in der Gattung *Pachydiscus* tritt wenigstens zwei-

mal im Laufe ihrer phylogenetischen Entwicklung die Neigung zur Bildung der Bauchknoten hervor, wird jedoch wenigstens zum Teil aufgegeben.

III. Beschreibung der Arten.

Gattung *Pachydiscus* Zittel emend.

a) *Peramplus*-Gruppe.

Pachydiscus Bystrzycae n. sp.

Taf. XL, Fig. 9; Taf. XLIII, Fig. 27, Taf. XLIV Fig. 37.

Nabelindex (Diameter/Nabelweite) für Diameter 107 cm: 3'6.

Ein gut erhaltenes Exemplar und einige dürftige Fragmente aus der Quadratenkreide von Wołeczyniec bei Stanisławów. An dem abgebildeten Exemplar, Fig. 9, ist der untere Teil der Wohnkammer erhalten, es ist ein wenig seitlich verdrückt. Am Nabel sieht man an den inneren Windungen 6—7-knotenartig verdickte Hauptrippen in einer Halbwindung. Der letzte Umgang besitzt zirka 18 solche am Nabel verdickte Rippen. Diese haben S-förmigen Verlauf, indem sie sich bis zur Mitte der Flanken nach vorne neigen, dann ein wenig nach hinten und in der Nähe des Bauches wieder nach vorne stark vorneigen. An der Siphonallinie trifft jede derselben eine analoge Rippe der anderen Seite und beide bilden eine tiefe Einbuchtung. Hier erfahren sie auch eine leichte Abschwächung. Die knotenartigen Verdickungen am Nabel sind verhältnismäßig schwach und die Rippen, welche an denselben beginnen, sind ebenfalls von geringer Schärfe. Zwischen diese Hauptrippen schalten sich in verschiedener Höhe der Flanke des Skulptursteinkernes 1—2 Nebenrippen ein, die an der Außenseite eben so stark sind wie die Hauptrippen; sie entspringen nicht aus den knotenartigen Anschwellungen wie die Hauptrippen. An dem Endteil der Wohnkammer werden die Nebenrippen sehr schwach und die Hauptrippen schwellen an den Flanken etwas mehr an. Über die Dickenverhältnisse des Querschnittes unterrichtet uns Fig. 27, Taf. XLIII. Die Hälfte des letzten Umganges zählt an der Außenseite 22 Rippen.

Die Lobenlinie, Taf. XLIV, Fig. 37, zeigt ausgesprochene *Pachydiscus*-Loben und -Sättel.

Durch die Entwicklung des *c*- und *d*-Stadiums in seiner Skulp-

tur beweist *Pachydiscus Bystrzycae* seine Zugehörigkeit zur *Peramplus*-Gruppe. Am nächsten verwandt ist er mit *Pachydiscus Pailletei*¹⁾ d'Orb. sp. Dieser ist kleiner, hat viel schärfere Rippen und wurde stets in einem tieferen Horizont gefunden.

Lemberg, Dzieduszycki'sches Museum.

b) Egertoni-Gruppe.

Pachydiscus Egertoni Forbes sp.

Taf. XLI, Fig. 13; Taf. XLIII, Fig. 28; Taf. XLIV, Fig. 38.

Ammonites Egertoni Forbes [24, S. 108, T. IX, Fig. 1] sp.

Ammonites lewesiensis d'Orbigny [81, S. 336, Taf. CI].

Ammonites gollevillensis d'Orbigny, Prodrôme de Paléontologie II, S. 212.

Ammonites neubergicus Hauer [35, S. 12, Taf. II, Fig. 1, 2, 3].

Pachydiscus Egertoni de Grossouvre [33, S. 30] cum synon.

Nabelindex der polnischen Exemplare im Diam. 103 mm:3·96	
„ „ „ „ „ „	95 „ 3·8
„ bei Stoliczka [119, T. LIII] „ „	130 „ 3·6
„ „ Forbes [24, T. IX, Fig. 1] „ „	103 „ 3·6

In der mittleren Mukronatenkreide Polens ist die Art ziemlich verbreitet. Die Schale besteht aus 3—4 rasch und gleichmäßig an Höhe und Breite zunehmenden Windungen und besitzt in allen Altersstadien verschmälerten Externteil, so daß der Ammonit in der Nabelgegend am breitesten ist.

Die Skulptur ändert sich im Laufe der Entwicklung des Tieres in folgender Weise. Die innersten Umgänge sind ganz glatt (*Soma*-Stadium nach de Grossouvre = Stadium a), die weiteren

¹⁾ Dem Namen *A. Pailleteanus* begegnet man ziemlich oft in den Sammlungen. Um ein richtiges Urteil zu gewinnen, habe ich in den geologischen Sammlungen des Jardin des Plantes das Original d'Orbigny's untersucht. In dieser Sammlung liegen einige Exemplare vor, die nicht alle hieher gehören. Die Zeichnung d'Orbigny's ist kombiniert. An dem Exemplar, dessen Umriss in der d'Orbigny'schen Figur [81, Taf. 102, Fig. 3, 4] reproduziert sind, war der Nabel verdeckt. Nach dem Herauspräparieren stellte es sich heraus, daß die Zeichnung etwas mangelhaft ist. In erster Linie erheben sich die Rippen, welche am Nabel entspringen, hier zu einem leichten, länglichen Tuberkel, dann ist die S-förmige Krümmung der Rippen nicht so ausgesprochen, wie in der Zeichnung. Eines der d'Orbigny'schen Exemplare gehört offenbar zur Art *Pachydiscus Savini* de Gross. sp., andere zu *Pachydiscus subrobustus* Seunes. Thomas & Perou [125, S. 24] haben ganz gut die Art aufgefaßt und ganz richtig *Pachydiscus flaccidicosta* Roemer sp. [98, T. I, F. 1 a b] mit *Pailleteanus* identifiziert.

Umgänge zeigen zunächst am Nabel stumpfe, in radialer Richtung in die Länge gezogene Knoten, die zu beiden Teilen gelegenen verflachen (*Ganesa*-Stadium de Grossouvre's = Stadium *b*). In der Folge machen diese Rippen abgerundeten Rippen Platz, die von ähnlich gestalteten Verdickungen am Nabel ausgehen, aber auch über die Außenseite verlaufen; zwischen diese schieben sich an der Außenseite etwa 5 Schaltrippen ein, so daß man in diesem Stadium in der Hälfte des Umganges 5—8 Hauptrippen im Nabel und gegen 28—32 Rippen an der Außenseite findet (Stadium *c*). Endlich kommt noch das Stadium *d*, wo die Haupt- und Schaltrippen an der Außenseite verschwinden und bloß am Nabel und an den Flanken die verdickten Hauptrippen erhalten bleiben. Hauer und zum Teil auch Redtenbacher [35, 96] haben sich durch den Umstand irreführen lassen, daß sowohl *Pachydiscus Egertoni* (*neubergicus*) als auch *P. colligatus* in den inneren Umgängen das Stadium *c* aufweisen. Es kommen nun in der Gosaukreide beide Arten vor. Hauer hatte Gelegenheit, alle Entwicklungsstadien von *P. Neubergicus* zu vergleichen und nachdem er festgestellt hatte, daß die inneren Umgänge des *Pachydiscus*, welcher dann von Redtenbacher teilweise als *epipectus* ausgeschieden wurde, das *c*-Stadium ebenfalls repräsentieren, faßte er den nachherigen *epipectus* als ein weiteres Entwicklungsstadium vom *neubergicus* auf. Dazu ist noch das Original zu Taf. III, Fig. 1, 2, seitlich verdrückt, also umso leichter mit *Egertoni* zu verwechseln. Redtenbacher hat unverdrückte Exemplare als *Ammonites epipectus* ausgeschieden [96] und die Schlüter'schen Zweifel an der Identität der norddeutschen und der alpinen Exemplare in bezug auf die Lobenlinie beseitigt. Dennoch hielt er das Original exemplar Hauer's (T. III, Fig. 1, 2) für identisch mit *neubergicus*. De Grossouvre hat zuerst [30] die Ansicht ausgesprochen, daß man hier mit zwei Formen zu tun hat und daß sowohl das genannte Original wie auch der Redtenbacher'sche *A. epipectus* zu dem Binckhorst'schen *A. colligatus* gehören. Ich habe in den Sammlungen der Geologischen Reichsanstalt in Wien ein verdrücktes Exemplar von Neuberg gesehen, welches die Stadien *c* und *d* zur Schau trägt, daher über das Vorhandensein von *neubergicus* und von *colligatus* in Neuberg entscheidet. Den Gipsabguß eines ähnlichen, nur weniger verdrückten Exemplars von Bergheim habe ich in den Sammlungen des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums gefunden. Später hat

de Grossouvre [33, S. 30] nachgewiesen, daß die Unterschiede zwischen *Pachydiscus Egertoni* Forbes sp. und *neubergicus* Hauer sp., die allerdings bereits Kossmat und Favre nicht als zu groß bezeichnet haben, zu geringfügig sind, als daß beide Arten getrennt gehalten werden sollten. Er hat gezeigt, daß zwischen diesen Formen Übergänge bestehen. Er hat ferner *Ammonites Soma* und *Ammonites Ganesa* bloß als Entwicklungsstadien von *P. Egertoni* richtig erkannt. Nach Kossmat ist *Ammonites Crishna* Forbes eine Mittelform zwischen *P. Egertoni* und *gollevillensis*; de Grossouvre beschreibt dieselbe Art aus dem Bakulitenkalke von Cotentin und beobachtet an derselben die Entwicklungsstadien des *Pachydiscus Egertoni*.

Demnach behielt de Grossouvre den Namen *Egertoni* für den Hauer'schen *Ammonites Neubergicus*; *Ammonites gollevillensis* d'Orb. betrachtet er als eine platte Varietät von *Egertoni*; *A. Crishna* Forb. nimmt ebenfalls als eine Varietät eine Mittelstellung zwischen denselben ein.

Auf diese Weise wurde *P. Egertoni* als eine allgemein verbreitete, kosmopolitische Form richtig beurteilt.

Zu erwähnen ist noch, daß bereits nach Schlüter *Ammonites gollevillensis* dem *neubergicus* (*Egertoni*) sehr nahe steht. Dagegen gehört der Sharpe'sche *A. gollevillensis*, dessen Original ich im British Museum in London gesehen habe, höchstwahrscheinlich zu einer anderen Spezies.

Den Querschnitt eines Exemplars aus Nagórzany stellt Taf. XLIII, Fig. 28, die Lobenlinie Taf. XLIV, Fig. 38 dar. Die Exemplare aus Nagórzany befinden sich im Gräflich Dzieduszycki'schen Museum, dem Museum des Geolog.-Paläontol. Institutes der Universität in Lemberg und in den Sammlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien. Die Art ist auch aus der Karpatischen Kreide bekannt. In Nagórzany befindet sie sich in der mittleren Mukronatenkreide; in der obersten Kreide von Lemberg ist sie bereits nicht bekannt. Müller u. Wolle mann [69, S. 103] haben die Lüneburger Exemplare ebenfalls stets in der *Heteroceras*-Schicht gefunden.

Pachydiscus subrobustus Seunes.

Taf. XLI, Fig. 15.

Pachydiscus subrobustus Seunes [109, Taf. IV, 1 a, b].

Nabelindex des Exemplars aus Wierchowisko		im Diameter 9½ mm:3·8
" " " " Rzaska	" "	94 " 3·8
" " " " Vorhelm	" "	80 " 3·6
" " " von Seunes [108] T. XIII, Fig. 1, 2	" "	108 " 3·7
" " " von de Grossouvre [30] T. XXVI, 2 a	" "	82 " 3·9
" " " aus Tercis		im Diameter 132 " 3·8

Das abgebildete Exemplar aus Wierchowisko bei Wolbrom im Kgr. Polen stimmt vollständig sowohl mit den Beschreibungen bei Seunes und Grossouvre als auch mit den Exemplaren aus Tercis in École des Mines und Jardin des Plantes überein. In der Skulptur sieht man anfangs die sich gabelnden und aus einem Nabelknoten entspringenden Rippen. Zwischen diesen befinden sich bisweilen 1—3 Schaltrippen, welche nicht von einem Nabelknoten ausgehen und in verschiedenen Höhen der Flanke einsetzen. Im späteren Alter findet die Bifurkation der Hauptrippen nicht mehr statt und die Schaltrippen werden kürzer. In einem noch mehr vorgeschrittenen Alter bleiben bloß die Umbilikalrippen, welche an der Außenseite eine deutliche Abschwächung aufweisen. Das Exemplar ist seitwärts verdrückt, daher können die Dickenverhältnisse nicht beurteilt werden. Ich besitze aber ein Fragment der letzten Windung, welches offenbar hieher gehört und von Herrn Krajewski in Miechów (Kgr. Polen) gefunden wurde; es ist im Querschnitt 81 mm hoch und 40 mm breit.

Im k. k. Naturhistorischen Hofmuseum in Wien befindet sich ein Exemplar, *Ammonites Pailleteanus* d'Orb. benannt und von Rzaska in der Nähe von Krakau stammend, welches hieher gehört. Es ist weniger verdrückt als das früher besprochene aus Wierchowisko und zeigt eine leichte Neigung der Rippen nach vorne an der Außenseite. Ein anderes Exemplar aus der polnischen Kreide habe ich im Gipsabguß in den Sammlungen der Universität in Bonn angetroffen. Das aus der Hohenegger'schen Sammlung stammende Original, das in der weißen Kreide in der Nähe von Krakau gefunden wurde, befindet sich jetzt im Museum in München. Die französischen Exemplare zählen in einem Halbumgange

des *c*-Stadiums 18—20 Rippen an der Außenseite und 8—9 im Nabel. Die polnischen haben 18—22 Rippen an der Außenseite des Halbumganges und 8—10 im Nabel. Dazu sind die polnischen stets flacher als die französischen, was sich vielleicht durch die erlittene Verdrückung erklären läßt.

In der Schlüter'schen Sammlung in Bonn befindet sich ein Exemplar aus Vorhelm¹⁾, welches mehr Rippen als der Halde-mer *Wittekindi* zählt und vollkommen mit dem polnischen und dem französischen *subrobustus* übereinstimmt. Eines der fünf Exemplare des *Pachydiscus Pailleteanus* d'Orbigny sp.²⁾ von Tercis gehört hieher. *Pachydiscus decanensis* Stoliczka sp. S. 126, T. LXIV [119] scheint, obgleich er einen engeren Nabel und keine Vorbiegung der Rippen an der Außenseite zeigt, der indische Repräsentant dieser Art zu sein.

Das abgebildete Exemplar und ein aus Miechów stammendes Fragment aus der Sammlung des Herrn stud. phil. Krajewski befindet sich im Geol.-Pal. Inst. d. Univ. in Lemberg. Aus der Umgebung von Krakau befindet sich je ein Exemplar in dem Münchener und im Naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

P. subrobustus kommt in der polnischen Kreide in der mittleren und vielleicht auch in der unteren Mukronatenkreide vor.

An dem Exemplare von Wierchowisko habe ich Spuren der Lobenlinie beobachtet. Soweit ich feststellen konnte, unterscheidet sich dieselbe von derjenigen des *P. Egertoni* nicht.

c) Isculensis-Gruppe.

Pachydiscus stanislaopolitanus Łomnicki sp.

Taf. XL, Fig. 2, 3; Taf. XLIII, Fig. 29.

Ammonites stanislaopolitanus M. Łomnicki in „Przyrodnik“ Jhg. I, 1878, Nr. 2, S. 21, Fig. 1 (polnisch).

Nabelindex im Diam. 285:33.

„ „ „ 107:38.

Im jüngeren Alter (Fig. 3) bilden starke, radiale Nabelknoten den Ausgangspunkt für die Hauptrippen, die unter leichter Ab-

¹⁾ Siehe Neues Jahrb. für Mineralogie usw. 1870, S. 94.

²⁾ Im Naturhistorischen Museum des Jardin des Plantes in Paris.

schwächung und Bildung einer Vorbeugung über die Außenseite verlaufen. In verschiedenen Höhen der Schalenwand entstehen ebenfalls radiale Schaltrippen, die die Ausbuchtung der Hauptrippen an der Außenseite nach vorne wiederholen. Es gibt in diesem Stadium 8 Knotenrippen und an der Siphonalseite insgesamt 27 Rippen in dem Halbumgange. Am Endteile der Schale findet sich die in Fig. 2 abgebildete Verzierung, d. h. das Stadium *e* der *Isculensis*-Gruppe, wo die Haupt- und Schaltrippen erhalten bleiben, aber beide ihre Schärfe einbüßen und zu plumpen Anschwellungen werden. Sie entspringen jetzt auch keinem Nabelknoten.

Dieser *Pachydiscus* ist dem Grossouvre'schen *Pachydiscus Levyi* ziemlich ähnlich, unterscheidet sich von ihm bloß durch die Ausbiegung der Rippen an der Außenseite und durch seinen Querschnitt, welcher bei *Pachydiscus Levyi* stets breiter als länger ist. Ich habe in den Sammlungen der Sorbonne Exemplare der letztgenannten Art untersuchen können, doch stets ist hier der Querschnitt höher als breit und ich kann nicht der Ansicht beistimmen, daß dieser Umstand durch Verdrückung zu erklären ist. Wenn die Vorneigung der Rippen an der Außenseite nicht etwa ein unüberwindliches Hindernis bei Vereinigung beider Arten bildet, dann wird sich der Lomnicki'sche Name als älter behaupten müssen.

Das Gräflich Dzieduszycki'sche Museum in Lemberg besitzt zwei gut erhaltene Fragmente und ein vollständiges, aber schlecht erhaltenes Exemplar dieser Art, die sich gegenseitig ergänzen. Alle stammen aus der Quadratenkreide von Wolczyniec bei Stanisławów in Galizien.

Pachydiscus kalizsanensis n. sp.

Taf. XL, Fig. 8.

Nabelindex in Diam. 126 mm(?): 3·5(?).

In Kalizany am Ufer der Weichsel im Kgr. Polen habe ich zwei Exemplare dieser Art gesammelt. Das abgebildete Fragment ist seitlich verdrückt, sonst aber sehr gut erhalten. Das andere große Exemplar ist sehr mangelhaft. Die Schale besitzt eine sehr eigentümliche und regelmäßige Skulptur. An den inneren Windungen des großen Exemplares sieht man im Nabel knotenartige Verdickungen der Hauptrippen; diese verschwinden aber schnell und

man hat das in Fig. 8 abgebildete Stadium. Die Schalenfläche zeigt einen merkwürdigen Wechsel in der Länge der Schaltrippen. In der Hälfte des Umganges sieht man 9—10 Hauptrippen, die knapp am Nabel beginnen, über die Seite direkt verlaufen und in der Siphonalgegend eine leichte Einbuchtung nach vorne erfahren. Zwischen je zwei solche Hauptrippen schalten sich 2—4 Nebenrippen ein, von denen die der Mündung näherliegende am kürzesten, die folgenden stufenweise länger sind. Diese Regel gilt aber nicht nur für die zwischen irgend zwei Hauptrippen vorkommenden Schaltrippen, sondern überhaupt, d. h. die innerste Schaltrippe des Umganges reicht nach unten bis zu etwa $\frac{2}{3}$ der Schalenwand und die der Mündung nächst liegende bloß bis etwa zur Hälfte der Schale. Im höheren Alter kommt das *e*-Stadium der Skulptur vor.

Das Gehäuse ist flach und viel höher als breit, die Lobenlinie unbekannt.

Dieser Ammonit steht am nächsten dem *Pachydiscus Koeneni* de Grossouvre (= *Ammonites galicianus* Schlüter). Ich habe in der Schlüter'schen Sammlung zu Bonn ein Exemplar gesehen, welches Spuren der angegebenen Regelmäßigkeit der Schaltrippen zeigt, es hat jedoch einen engeren Nabel (Nabelindex für Diam. 125 mm: 3·7). Da aber dieser in verschiedenen Altersstadien ziemlich stark schwankt, ist es doch möglich, daß unsere Art in der deutschen Kreide repräsentiert ist, zumal der Horizont (mittlere Mukronatenkreide) stimmt und das besprochene Exemplar in der Skulptur von dem Schlüter'schen Originale des *P. Koeneni* abweicht.

Ich kann nicht mit Bestimmtheit angeben, ob der vorliegende *Pachydiscus* hierher oder zur *Colligatus*-Gruppe gehört. Die polnischen Exemplare, wenn auch mangelhaft erhalten, sprechen für die Zugehörigkeit zur *Isculensis*-Gruppe, dagegen an dem erwähnten Exemplare in Bonn bleiben im Alter die Rippen bloß am äußeren Teile der Schale erhalten und sprechen für die Zugehörigkeit zur *Colligatus*-Gruppe. Die Frage kann erst auf Grund zahlreicherer Exemplare entschieden werden.

Die beschriebenen, in der mittleren Mukronatenkreide gesammelten Exemplare befinden sich im Geologisch-Paläontologischen Institute der Universität in Lemberg.

d) Colligatus-Gruppe.

Pachydiscus colligatus Binckhorst sp.

Taf. XLIII, Fig. 30; Taf. XLIV, Fig. 39.

Nabelindex im	Diam. v.	212 cm:	5·43.	(Potylicz)
"	"	"	171	" 4·74. "
"	"	"	374	" 5·06. "
"	"	"	243	" 6·07. (Neuberg; Hauer [35] T. III, Fig. 1, 2).
"	"	"	164	" 6·3. (Redtenbacher [96] Taf. XXVIII, 1 a).
"	"	"	115	" 4·6. (Grossouvre [33] T. IV, Fig. 3).
"	"	"	147	" 4·9. (Seunes [109] T. II).
"	"	"	214	" 5·0. (Pethö [90] S. 89).
"	"	"	139	" 5·14. (Seunes [109] T. III, Fig. 1).

Die Art gehört zu den größten Ammoniten der polnischen Kreide und zugleich wie *Pachydiscus Egertoni* zu den Kosmopoliten ihrer Zeit; nur war die Abbildung bei Binckhorst [8] nicht vollkommen richtig, deshalb hat man die Formen, die von derselben abwichen, unter andere Namen gestellt. Auch hat man das Variierungsvermögen dieser Art zu gering angeschlagen, was auch zur Zersplitterung der Gruppe führen mußte. Indessen variiert die Art bezüglich der Höhe, Dicke und Involution der Umgänge und der Anzahl und Länge der Rippen ziemlich stark. Da jedoch unter diesen Formen alle Übergänge vorhanden sind und die Schar als Ganzes vollkommen markant den übrigen Pachydisken gegenübersteht, so erscheint es unmöglich, dieselbe zu zergliedern. Die europäischen Vertreter tragen die Namen neben *colligatus* Binckhorst noch *fresvillensis* Seunes, *epipectus* Redtenbacher, *supremus* Pethö; wenn die Ansicht Kossmat's richtig ist (Kossmat hat *colligatus* mit dem indischen *Pachydiscus otacodensis* Stoliczka sp. vereinigt [57, S. 98]), dann ist *otacodensis* Vertreter dieser Gruppe in Indien.

Abgesehen von dem eingangs erwähnten Variierungsvermögen in der Evolution variiert bei dieser Art noch die Verzierung. Im Stadium *f* (siehe Seite 345) besitzen die polnischen Formen 6—8 Nabelknoten und 22—23 Bauchrippen in der Hälfte des Umganges gegen 7—9, bezw. 20—22 der französischen Kreide, 7, bezw. 25 der Peterwardeiner Kreide, 7—8, bezw. 26—30 der Gosaukreide. Die Gosauexemplare, die ich in den Sammlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien zu untersuchen Gelegenheit hatte, stehen jedenfalls am äußersten Rande der variierenden Schar wegen ihrer großen Rippenzahl als auch ihrer großen Involution.

Die mir zur Verfügung stehenden Exemplare stammen aus der mittleren (vielleicht auch oberen) Mukronatenkreide von Potylicz bei Rawa in Galizien und befinden sich zum Teil in den Sammlungen des Gräflieh Dzieduszycki'schen und zum Teil im Geologisch-Paläontologischen Museum der Universität in Lemberg.

Pachydiscus Oldhami Sharpe sp.

Taf. XLI, Fig. 16; Taf. XLIII, Fig. 31; Taf. XLV, Fig. 43.

Nabelindex	beim	Diam.	217 mm:	4·09	(Exemplar v. Żarnowce)
"	"	"	145	" 3·62	(" " Miechów)
"	"	"	96	" 3·09	(Sharpe [110] T. XIV, Fig. 2)
"	"	"	81	" 3·24	(Moberg [65] T. III, Fig. 1)
"	"	"	135	" 3·7½	(de Grossouvre [30])
"	"	"	153	" 3·25	(Exemplar v. Royan in École d. Min. Paris).

Das Dzieduszycki'sche Museum in Lemberg besitzt zwei Exemplare dieser Art aus der Kollektion v. Zejszner. Eines von denselben, das abgebildete, stammt von Żarnowce im Königr. Polen, das andere, ohne letzte Windung, von Miechów ebenda. Nach de Grossouvre durchläuft diese Art das *b*- und *c*-Stadium. An dem abgebildeten Exemplar sieht man bloß die Stadien *c* und *f*. Wie bei *Pachydiscus colligatus* sieht man an der Schlußwindung keine Umbilikalknoten. Solche wurden an den Innenwindungen von de Grossouvre und von mir in der Sharpe'schen Sammlung in London beobachtet. An den polnischen Exemplaren sieht man in einem Halbumbang 9—10 Rippen in der Nabelregion und 19—24 an der Außenseite.

In der von Sharpe angegebenen Lobenlinie ist der erste Lateralsattel dreiästig und nicht zweigabelig, wie dies sonst bei Pachydisken der Fall ist; ich nehme jedoch an, daß die Zeichnung nicht genau ist, denn ich habe im British Museum an einem zweifellosen *P. Oldhami* die gewöhnliche *Pachydiscus*-Linie beobachtet, und die von mir angegebene Suturlinie Taf. XLV, Fig. 43 bestätigt es auch.

Die Art wurde mehrmals beschrieben, aber bloß von de Grossouvre ohne Vorbehalt richtig aufgefaßt [30, Taf. XXII, Fig. 1, 6, S. 37]. Schlüter [106, S. 63] hat sie, allerdings mit Fragezeichen, mit seinem *Ammonites galicianus* (= *Koeneni* de Grossouvre) vereinigt. Moberg [65, S. 23] hat denselben Fehler begangen.

Gefunden in der (mittleren?) Mukronatenkreide.

Gattung *Parapuzosia* n. g.*Parapuzosia Daubréei* de Grossouvre sp.

Taf. XLIII, Fig. 32; Taf. XLIV, Fig. 40.

Nabelindex des Exemplars von Pitrycz	im Diam. 295 mm:	3·47
„ „ Originalexemplars	„ „ 269 „	3·5
„ „ <i>A. leptophyllus</i> Shreve	„ „ 124 „	3·5
„ „ <i>A. tannenbergicus</i> Fr. & Schl.	„ „ 850 „	3·8

Im Emscher von Westpodolien findet man nicht selten Bruchstücke riesiger Ammoniten. Die Realschule in Stanisławów besitzt ein metergroßes Exemplar aus der Umgebung von Halicz. Einige Fragmente aus meiner und Dr. Rogala's Sammlung befinden sich im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität und ein Exemplar, dessen Lobelinie und Querschnitt ich hier abbilde, ist im Besitz der Technischen Hochschule in Lemberg. Alle Exemplare sind ohne Schale und selbst der Steinkern ist immer sehr schlecht erhalten. Dennoch gestatten die Anzahl und der Verlauf der Rippen, wie auch die Ausmaße des Schalenabgusses, die mit dem Original der École des Mines aufs genaueste übereinstimmen und absolut mit keiner anderen der bekannten Arten verwechselt werden können, die Zuteilung unserer Exemplare zu der Grossouvre'schen Art.

Nach de Grossouvre besitzt die Art im jüngeren Alter Haupt- und Schaltrippen, die bloß die Außenseite bedecken; später jedoch verschwindet von der Außenseite jede Verzierung, nur die Flanken sind mit einfachen, geraden Rippen verziert. Das Grossouvre'sche Exemplar zählt solcher Rippen in der Hälfte des Umganges 14, das Wollemann-Müller'sche [69, S. 9, Taf. V] 12, die Exemplare von Pitrycz 12—13. An den polnischen Exemplaren ist nirgends eine Verzierung der Außenseite wahrzunehmen, was ich folgendem Umstand zuschreibe. Das Grossouvre'sche Exemplar ist mit der Schale erhalten, und eben die scharfen Haupt- und Nebenrippen befinden sich an der Außenseite der Schale; wo dagegen unter der abgesplitterten Schale der Steinkern unmittelbar zum Vorschein kommt, findet man im Abguß bloß die gröberen Hauptrippen, keineswegs aber die zierlicheren Nebenrippen der Außenseite.

Die Skulptursteinkerne dieser Sorte sind in den Sammlungen

und in der Literatur bekannt. In den Sammlungen hat man sie gewöhnlich als *Ammonites lewesiensis* benannt. Ich habe in den Sammlungen des British Museum in London größere Aufmerksamkeit dem Sharpe'schen *Ammonites leptophyllus* aus der englischen Kreide geschenkt. Wegen seiner Ausmaße und besonders seiner Lobenlinie steht er der *Parapuzosia Daubréei* außerordentlich nahe. Nach de Grossouvre befindet sich *P. Daubréei* in den Pyrenäen im Santonien. Wenn man nun die in Taf. XLIV, Fig. 40 abgebildete Linie der *P. Daubréei* mit der Linie des *P. leptophyllus* einerseits und der mit denselben gleichzeitig auftretenden Pachydisken vergleicht, so bemerkt man, daß alle diese Ammoniten in bezug auf die Zerschlitzung nebeneinander ziemlich gleichwertig stehen, nicht aber was andere Merkmale betrifft. Denn während bei den Pachydisken dieser Zeit der Außenlobus so lang ist wie der erste Lateral, und die beiden Lateralsättel auf einer vertikalen Basis stehen, sehen wir, daß bei *Daubréei* und *leptophyllus* der erste Lateral fast doppelt so lang ist wie der Außenlobus und die Lateralsättel auf einer von dem ersten Laterallobus schief abgewendeten Basis stehen. Dies spricht einerseits für die Zugehörigkeit dieser Formen zu *Parapuzosia*, andererseits für ihre enge Verwandtschaft untereinander. Ob es sich hier um dieselbe Art handelt, will ich nicht entscheiden, doch ist dies höchst wahrscheinlich. Zwar besitzt *P. leptophylla* nach Sharpe einen etwas anderen Nabelindex als *Daubréei* (3·54 für Diam. 124 gegen 3·7 im Durchm. 201), aber es ist nicht sicher, ob diese Verschiedenheit — die jedenfalls nicht groß ist — nicht noch innerhalb der Grenzen der Variabilität liegt. Dies kann ich umso mehr vermuten, als ich dies für die Berippung tatsächlich feststellen konnte. *P. leptophylla* besitzt nach Sharpe 14 Nabelrippen in einem Halbumgange gegen 12—14 bei *P. Daubréei*. Ich habe nun an einigen Exemplaren von *P. leptophylla* im British Museum 13—15 Rippen gezählt. Die englischen Exemplare sind ohne Schale erhalten, deshalb sieht man an ihnen wie an den polnischen keine deutliche Berippung der Außenseite, dasselbe gilt aber auch für den Steinkern der originellen *P. Daubréei*. Sonst habe ich an einem englischen Exemplar in schiefer Beleuchtung die Wellung der Außenseite beobachten können, welche an die Rippen der Schale bei *P. Daubréei* erinnert.

Der andere Ammonit, der dem unsrigen ebenfalls sehr nahe zu stehen scheint, ist *Ammonites tannenbergicus* Fritsch u. Schlön-

bach [23, T. IX]; dieser ist aber zu wenig bekannt, als daß man über sein Verhältnis zu dem unsrigen etwas Näheres sagen könnte.

Was nun das Alter anbelangt, so findet man *P. Daubréei* nach de Grossouvre im Santonien. Bei uns kommt er zusammen mit *Inoceramus involutus* vor, man kann also vermuten, daß entweder dieser bei uns etwas höher, und zwar bis ins Santonien geht¹⁾ oder daß *P. Daubréei* bei uns etwas tiefer als in Frankreich reicht. Dieselbe Erscheinung wie bei uns hat Stolley [122] bei Ilsede in Gr. Büthen²⁾ beobachtet.

Es scheint mir nicht ausgeschlossen zu sein, daß die platten Riesenammoniten, die H. Landois von Seppenrade unter dem Namen *Ammonites seppenradensis* beschrieben hat [58], hierher gehören.

Gattung *Kossmaticeras* de Grossouvre emend.

Kossmaticeras galicianum Favre sp.

Taf. XLI, Fig. 17; Taf. XLIII, Fig. 33; Taf. XLIV, Fig. 41.

Nabelindex des Exemplars von Nagórzany im Diam. 63 mm:	2:86
" " " " Tercis im Diam.	81 " 2:76
" " " " " " "	70 " 2:90
" " " " " " "	58:7 " 3:01

Das Favre'sche Original, welches nebst einem 31 mm langen Bruchstück in den Sammlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt vorliegt, ist durch den Flankendruck etwas schief deformiert, deshalb ist der von Favre angegebene Durchmesser der Schale (67 mm) etwas zu hoch und dürfte in Wirklichkeit etwa 60—63 mm betragen. Die Nabelwand bricht plötzlich und ziemlich steil gegen den Nabel ab, sie ist glatt. Die Flanken sind am Nabel am breitesten. Die Ornamentik besteht aus primären und Schaltrippen. Die ersteren beginnen dicht am Nabelrande mit einer scharfen, knotenartigen Verdickung, die an den inneren Windungen sehr markant hervortritt. Die Hauptrippen sind bis zu $\frac{2}{3}$ der Schale gerade und sehr leicht nach vorne geneigt; in der Bauchgegend neigen sie sich stärker nach vorne und verlaufen in einem

¹⁾ So habe ich im Jahre 1909 (Bulletin de l'Acad. des Sc. de Cracovie) die Sache aufgefaßt.

²⁾ Siehe auch Müller u. Wollemann [69] S. 9.

sanften Bogen über den Bauch. Zwischen je zwei oder drei Hauptrippen schaltet sich in verschiedener Höhe der Schalenflanke eine Nebenrippe ein, die anfangs schwächer ist, an der Siphonalseite jedoch die Stärke der Hauptrippe erreicht und einen nach vorne konvexen Bogen bildet. Auf diese Weise hat man am Nabel des letzten Umganges 25 Rippen, am Bauch 44. Manche Schaltrippen schneiden schief die Hauptrippen ab, wie dies für die Gattung *Kossmaticeras* bezeichnend ist. Die Rippen sind überhaupt stark entwickelt und scharf.

Die Lobenlinie (Fig. 41, Taf. XLIV), die ich teilweise erraten konnte, ist weniger reichlich zerschlitzt als bei anderen aus gleicher Zeit stammenden *Kossmaticeras* und *Pachydysken*, grundsätzlich aber nicht verschieden. Sie besteht aus zwei deutlich trifiden Seitenloben und etwa zwei Hilfsloben, die sich gegen die Naht ziemlich rasch senken. Sonst kann man aber wegen mangelhafter Erhaltung keine weiteren Beobachtungen machen.

Die Fig. 5 a, b, Taf. III bei Favre [22] sind ein wenig unrichtig, denn nach diesen sollen die Rippen gerade sein und die Schaltrippen stets in der Hälfte der Schalenwand beginnen, was in Wirklichkeit nicht immer der Fall ist. Der Querschnitt (ebdas. Fig. 6) ist von einem verdrückten Exemplar abgebildet. Die Seitenwand der Schale ist dort zu rund, ebenfalls ist die Nabelkante zu stark abgerundet und die Umfassung der vorletzten Windung zu seicht.

Infolge dieser mangelhaften Abbildung wurde die Art mehrmals schlecht aufgefaßt und verwechselt. Schlüter [106] vereinigte mit derselben Ammoniten aus der deutschen Kreide, die später de Grossouvre [30] unter dem Namen *Pachydiscus Koeneni* abtrennte und die, wie ich dies in Bonn feststellen konnte, viel platter sind, keine Nabelknoten besitzen, viel engeren Nabel haben (Nabelindex der letzteren 3·7 gegen 2·8 bei *galicianum*) und alle Anzeichen der Zugehörigkeit zur Gattung *Pachydiscus* besitzen. Gegen die Vereinigung dieser Formen mit *Kossmaticeras galicianum* hegte bereits Redtenbacher [96] Bedenken, denn, wenn (S. 121) auch an dem Originale Favre's entgegen der Abbildung die Rippen etwas gebogen sind, so haben sie doch eine abweichende Form dadurch, daß sie spitz sind, wie Favre im Texte ausdrücklich hervorhebt, während Schlüter nur von runden Rippen spricht. Redtenbacher hat sich auch gegen die von Schlüter vor-

genommene Vereinigung des *A. Oldhami* mit *galicianus* mit Recht ausgesprochen. Den Fehler der Vereinigung dieser beiden Formen und auch noch des *Ammonites galicianus* Schlüter (= *Koeneni* de Grossouvre) hat auch Moberg begangen [66, S. 23]. Die Beschreibung von *A. galicianus* bei Griepenkerl [29, S. 101] gestattet kein richtiges Urteil über die Zugehörigkeit dieser Form. Obgleich nachher de Grossouvre den Unterschied zwischen *Oldhami*, *galicianus* und *Koeneni* richtig erfaßt und deutlich hervorgehoben hat, ist neuerdings Wollemann [135, S. 55] zur Schlüter'schen Auffassung (ohne *Oldhami*) zurückgekehrt, mit der Begründung, daß die Richtung, Zahl und Stärke der Rippen großen Schwankungen unterworfen sind und die Biegung der Rippen sogar an einem und demselben Stück nicht konstant ist. Irgend ein Mißverständnis, welches sich auf Grund obiger Angaben nicht ermitteln läßt, muß dieser Auffassung zugrunde liegen, denn nach dem früher Gesagten liegt doch zwischen diesen Formen ein tiefgreifender und deutlicher Unterschied.

Eine andere Ortschaft, von wo *Kossmaticeras galicianum* ohne Zweifel vorliegt, ist Landes in den Pyrenäen. Seunes beschrieb diese Formen [108, 109] als eine Varietät von *Ammonites galicianus*. De Grossouvre hat dagegen die Ansicht geäußert, daß sie eher zu *A. Brandti* Redtenbacher zu stellen sind. Eine reiche Sammlung dieser Formen konnte ich in École des Mines in Paris studieren und bin in der Lage, diesbezüglich folgendes mitzuteilen. Zwischen *Kossmaticeras Brandti* und *galicianum* besteht der Unterschied in erster Reihe in der Nabelweite. Während *Brandti* einen Nabelindex 2·4 und 2·5 hat, findet man bei *galicianum* 2·86. Ich habe nun unten den Formen von Landes solche gefunden, die einerseits einen noch höheren Nabelindex als *galicianum* haben (2·88), andererseits aber auch solche, die zwischen beiden genannten Arten vollen Übergang vermitteln. Sie führen alle Einschnürungen, doch treten diese nicht immer deutlich hervor, und weisen immer Stellen auf, wo die Hauptrippen die Nebenrippen schief abschneiden. Bezüglich des Aussehens, der Gestalt und Stärke der Rippen stimmen diese Formen ebenfalls vollkommen überein, so daß sowohl *Kossmaticeras Brandti* als auch *Kossmaticeras galicianum* bloß als Varianten einer eng verbundenen *Kossmaticerenkette* zu betrachten sind. Diese Gruppe ist in der südfranzösischen Kreideprovinz, dann im Gosau und auch weiter im Osten bekannt. *Sommeratia* če-

rovičiana Pethö [90, Taf. VI] des Peterwardeiner Gebirges muß ebenfalls hier gezählt werden. In diesem Zusammenhang befremdet uns das Auftreten eines Gliedes dieser Kette in der polnischen Kreide nicht mehr.

2. Gattung *Hauericeras* de Grossouvre.

Die Gattung *Hauericeras* wurde bis jetzt allgemein von den *Desmoceras* abgeleitet oder direkt als Untergattung der *Desmoceras* aufgefaßt. Die Formenfülle der *Desmoceras* in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit ist heute ziemlich gut bekannt, daß man einen Versuch machen kann, einen näheren Anschluß über die *Hauericeras* zu gewinnen. Diesen Versuch habe ich gemacht, doch hat mich dieser nach einer ganz anderen Richtung als die erwähnte gewiesen.

Es liegt die Vermutung nahe, daß *Desmoceras sugata* der pazifischen Provinz, eine glatte, mit Einschnürungen und mit Kiel versehene Form, ein Übergangsglied zwischen den *Desmoceras* und *Hauericeras* bildet. Es ist ja der einzige gekielte *Desmoceras*. Kossmat hat jedoch bereits die Möglichkeit dieser Verbindung mit Recht abgelehnt; die Untersuchung der Lobenlinie, des Nabels, selbst der Einschnürungen lassen diesen Versuch aussichtslos erscheinen. Kossmat hat auch den Unterschied zwischen der *Hauericeras*-Lobenlinie und der von *Puzosia* richtig erfaßt [57, S. 123]. *Hauericeras* besitzt herabhängende Auxiliarloben, wie die Formen aus der Gruppe der *Puzosia planulata*; während aber bei allen diesen der Externlobus immer beträchtlich kürzer ist als der erste Laterallobus und der Externsattel sich immer in schiefer Stellung an die erstere anhängt, bleibt bei *Hauericeras* der Außenlobus an Länge nur ganz wenig oder auch gar nicht hinter dem ersten Lateral zurück und der Stamm des Externsattels steht ganz gerade. Vorne ist dieser Sattel nicht regelmäßig zweiteilig, sondern gewöhnlich greift der ihn teilende Zacken schief ein. Obzwar nun gerade an den polnischen Exemplaren, wie aus Fig. 44, Taf. XLV ersichtlich, die obigen Merkmale nicht so markant hervortreten, ist es nicht möglich, den Anschluß an *Puzosia* zu rekonstruieren.

Von den bekannten *Hauericeras* verdienen die Formen die größte Aufmerksamkeit, bei denen wie bei *H. pseudogardeni* Schlüter bei Müller u. Wolle mann [69, S. 14, Taf. IV, Fig. 1—4; Taf. VIII, Fig. 3] oder bei *H. Buszii* Wegner [129, S. 208] die

Schalensfläche nicht ganz glatt ist. Sie besitzen eine Skulptur in Form von kleinen Rippen oder Knoten, die sich parallel zur Außenseite in geringer Entfernung von derselben hinziehen. Sie werden mit dem Alter so schwach, daß man sie bloß bei günstiger Beleuchtung noch beobachten kann, oder sie verschwinden vollkommen. Man hat hier also offenbar mit der Erscheinung zu tun, daß jüngere Formen die von den Ahnen übernommenen Skulpturmerkmale verlieren und glatte Schalen erzeugen. Die jüngsten Hauericeren, wie *Gardeni*, haben bereits dieses Endziel erreicht, und die etwas älteren zeigen deutlich die eingeschlagene Entwicklungsrichtung. Wenn diese Erscheinung richtig gedeutet wird, so müssen sich ältere Glieder finden, bei denen im Gegensatz zu den vorigen die Tendenz zum Glattwerden (an den äußersten Windungen) bloß angedeutet ist, die aber sonst eine ausgesprochene Skulptur besitzen, von welcher die obige abgeleitet werden kann.

Solche Formen sind nun tatsächlich vorhanden. Vor allem fiel mir in dieser Beziehung *Ammonites Goupilianus* [z. B. 110, T. XVII, F. 5, 6] auf. Er ist anfangs deutlich skulptiert, hat flache Rippen, welche Baily an seinem Exemplare festgestellt hat, im weiteren Verlauf der Entwicklung verwischt sich die Skulptur, es bleiben noch an der Bauchkante die Tuberkeln erhalten, die wie bei *pseudogardeni* in der Richtung der früheren sichelförmigen Rippen etwas ausgezogen sind; hieher gehört offenbar auch der Schlüter'sche *A. falcato-carinatus*. Bei der cenomanen *Schlönbachia propinqua* Stoliczka sp. sind ebenfalls die inneren Windungen mit *Schlönbachia*-Skulptur versehen, die äußersten dagegen fast ganz glatt [119, S. 53, T. XXXI, Fig. 1], wie dies speziell schön bei Whiteaves [131, Vol. I, part IV, Taf. 33] zu sehen ist. Fig. 2 b (jung) zeigt sichelförmige, starke Rippen einer echten *Schlönbachia* und Fig. 2 a (älter) besitzt alle Merkmale von *Hauericeras*. Eine Mittelstellung zwischen *Schlönbachia* und *Hauericeras* nimmt auch *Schlönbachia Fournieri* de Gross. ein, welche de Grossouvre für eine Mutation von *Goupiliana* hält. Sie hat zahlreiche Einschnürungen und Knoten am Bauche, welche am Ende der Wohnkammer erlöschen, und ist ganz flach. Kossmat stellt *Ammonites obesus* Stoliczka, welcher nach ihm die Mittelstellung zwischen *Schlönbachia* und *Sonneratia* einnimmt, zu *Sonneratia*. Ich glaube, daß diese Art zu unserem Formenkreis gehört, da sie nach Stoliczka und Kossmat sehr enge mit *Goupiliana* verwandt ist. Ich

finde es angezeigt, diese Formen, in denen eine so ausgesprochene Tendenz in der Richtung gegen *Hauericeras* zum Ausdruck kommt, unter dem Namen *Prohauericeras* zu vereinigen und dem *Hauericeras* als eine Untergattung anzuschließen. Außer den besprochenen dürften noch *P. Supani* Lassw., *acutocarinatus* Shum., *austinensis* Römer hieher gehören.

Die Lobenlinie der *Prohauericeren* ist nicht genau bekannt. Im großen und ganzen ist sie weniger als bei *Hauericeras* und mehr als bei *Schlönbachia* zerschlitzt. Sonst ist der erste Lateral länger als der Außenlobus und die Auxiliarloben hängen herab. Es erübrigt noch, einiges über den Kiel und die Einschnürungen dieser Formen zu sagen. Pervinquierè [88, S. 165] glaubt, umso ruhiger *Hauericeras* von *Desmoceras* ableiten zu können, da der Kiel bei *Hauericeras* von dem Reste der Schale abgetrennt ist; wäre das Fossil ohne Schale, dann hätte man auch keinen Kiel. Demgegenüber wurde in der polnischen Kreide kein einziges Mal ein beschalter *Hauericeras* gefunden — man findet ihn stets ohne Schale — und dennoch ist der Kiel immer vorhanden. Die Einschnürungen sind, wie sonst, als Spuren alter Mundränder im Innern der Schale zu betrachten. Ist die Schale erhalten, dann sind sie nicht sichtbar, dagegen treten sie am Steinkern hervor. In der Gattung *Schlönbachia* kommen bereits hier und da Einschnürungen vor. Uhlig beschreibt z. B. [126, Taf. IV, 1 a] aus der alpinen Kreide *Schlönbachia cultrataeformis*, die sich von der außeralpinen *cultrata* bloß durch das Vorhandensein von Einschnürungen unterscheidet. Vielleicht ist es aber auch möglich, daß manche *Hauericeren* keine Einschnürungen haben, wie z. B. *Hauericeras angustum* Yabe [138, T. I, Fig. 6].

Hauericeras kann man also über *Prohauericeras* von *Schlönbachia*, und zwar ohne Zweifel von *Schlönbachia varians* ableiten. Ich habe in den Pariser und Londoner Sammlungen wie auch in der Sammlung in Bonn unter den Formen von *Schlönbachia varians* Exemplare gesehen, die im Alter ganz flach und fast ganz glatt werden, also die Richtung gegen *Hauericeras* ganz deutlich zeigen.

Hauericeras Gardeni Bailly sp.

Taf. XLI, Fig. 12; Taf. XLIII, Fig. 34; Taf. XLV, Fig. 44, 45.

Nabelindex des Originals	von	im Diam	78 mm	2·6
"	Bailly [4]	"	"	"
"	Favre [22] (Nagó- rzany)	"	101	2·7
"	Exemplars von Nagórzany	"	96	2·7
"	"	"	100	2·4
"	Yokoyama [139]	"	"	2·55
"	Pervinquière (Tunis) [88]	"	"	2·5
"	<i>pseudogardeni</i> Schlüter	Diam. 252	"	3·45 [106].

Die Nagórzanyer Exemplare beschrieb Kner unter dem Namen *Ammonites sulcatus*, Favre hat dieselben unter der Bailly'schen Bezeichnung vereinigt, Kossmat glaubt, daß es vielleicht ratsam erscheint, dieselben unter dem früheren Namen stehen zu lassen. Die Exemplare stimmen, nach dieser Ansicht, in dem pfeilförmigen Querschnitte ihrer Umgänge sowie der Form und Anordnung ihrer Einschnürungen mehr mit *H. pseudogardeni*, in ihrer Involution und Lobenlinie hingegen mehr mit dem von Bailly aufgestellten Typus. Indessen muß man das ziemlich bedeutende Variierungsvermögen dieser Art beachten. Vor allem ist der Querschnitt an dem Bailly'schen Exemplar verhältnismäßig breiter als an dem unsrigen (das Verhältnis der Höhe der Windung zu ihrer Breite beträgt hier 1·86 gegen 2·4 bis 2·7 und mehr bei den unsrigen, Fig. 34, Taf. XLIII), aber die Breite ist an den indischen Exemplaren keineswegs konstant, und ich habe auch an einem Exemplare aus Ariyalur einen Quotienten von beinahe 2 festgestellt. Dabei sind die Nagórzanyer Exemplare meistens verdrückt. Man könnte also auf Grund dieses Unterschiedes höchstens eine Varietät aufstellen. Die Furchen — 7 im ganzen Umgange — laufen vom Nabelrand zu $\frac{2}{3}$ der Flanke in einem leichten Bogen und etwas nach vorne geneigt, dann krümmt sich der Bogen stärker. An der Außenseite verflachen die Furchen ziemlich rasch und sind auf der kurzen Strecke der Außenseite weder am Kiel noch unter demselben an der Schale angedeutet.

Die Lobenlinie (Fig. 44 u. 45, Taf. XLV) ist an den afrikanischen Exemplaren etwas plumper als an den Lemberger gehalten. Wenn ich also trotz gewissen Unterschieden es nicht wage, unsere Exemplare nach Favre's Beispiel unter dem Bailly'schen Namen zu belassen, so geschieht es aus dem Grunde, daß ich die Varia-

tionsgrenzen afrikanischer Exemplare nicht kenne und annehmen muß, daß die hervorgehobenen Unterschiede vielleicht doch noch innerhalb derselben Platz finden könnten; wäre dies aber auch nicht der Fall, dann könnten diese Unterschiede den Grund dazu geben, um beide Formen höchstens als Variationen einer und derselben Art zu betrachten.

Aus der Kreide von Nagórzany sind über 12 Exemplare bekannt, die in den Sammlungen der Geologischen Reichsanstalt, des Geologisch-Paläontologischen Museums und des Dzieduszycki'schen Museums in Lemberg vorliegen. Ein Exemplar hat Herr Krajewski in Łyszkowice in weiterer Umgebung von Krakau im Königreich Polen gefunden und im Geologisch-Pal. Museum der Universität deponiert.

Sonst gehört die Art zu den verbreitetsten Kosmopoliten ihrer Zeit. Bekannt ist sie aus Indien, Japan, Madagaskar, Natal, Tunis, Vancouver und Europa. Weiter gegen Osten als in der polnischen Kreide wurde die Art bisher nicht notiert.

3. Die aufgerollten Ammoniten.

I. Historischer Rückblick.

Im Jahre 1875 sagte M. Neumayr, daß bis zu seiner Zeit bei der Klassifikation der evoluten Kreide-Ammonen als einziges entscheidendes Merkmal die Form der Spirale galt [71, S. 894]. Dieses Vorgehen, welches dazu angetan war, die Erkenntnis der natürlichen Verwandtschaftsverhältnisse zu erschweren, wurde von ihm aufgegeben und er machte den Versuch einer natürlichen Einteilung. In einigen Fällen bildete hiebei die Skulptur der Schale die Grundlage dazu; es ist bereits Pictet oder Quenstedt in einigen Fällen gelungen, für die ausgerollten Formen die normalen Ammonitenformen zu finden. Indessen hat jedoch bereits Würtemberger gezeigt [71, S. 868], daß Veränderungen, welche zunächst an den letzten Windungen auftreten, bei nachfolgenden Generationen sich immer weiter nach dem hinteren Teile der Schale erstrecken und zuweilen sogar die Jugendzustände ergreifen. Neumayr zeigte, daß nach dem Verlassen der regelmäßigen Spirale die Ammoniten ihre Skulptur manchmal so rasch verändern, daß man die Skulpturmerkmale für den Nachweis verwandtschaftlicher Beziehungen nur selten gebrauchen kann. Konstanter dagegen erschien dem Forscher

der Bau und Verlauf der Scheidewandlinie, und auf Grund dieser Merkmale stellte er zwei große Gruppen unter den evoluten Ammonitiden auf. Die eine zeichnet sich durch paarig geteilte (*Lytoceras*-)Loben, die andere durch trifide Seitenloben aus.

Dieser Grundsatz der Einteilung wurde dann unter anderen von Uhlig und Zittel verbessert und erhielt sich bis heute. Er war aber bereits zu Neumayr's Zeiten nicht neu, nur wurde ihm damals eine andere Bedeutung beigemessen. D'Orbigny verwendete ihn ja bereits zu generischen Trennungen. Pictet, dem die genannten zwei Abteilungen bekannt waren, sagt [91, St. Croix, 2 part., S. 5]: „Toutes les espèces d'ammonitides déroulées, comprises dans un plan qui ont le lobe latéral supérieur divisé en parties impaires, appartiennent à l'époque néocomienne ou à une époque antérieure“. Ich finde mich genötigt, bereits hier mitzuteilen, daß ich auf diese Idee der zeitlichen Verwertung der Lobenmerkmale, wenn auch in völlig veränderter Form, zurückkommen muß.

II. Materialien zur Systematik.

Die bisherige Systematik der „ammonitischen Nebenformen“ basiert auf dem Prinzip, daß die Lobenlinie wenigstens in ihren Hauptzügen unveränderlich oder zum mindesten geringeren Schwankungen ausgesetzt ist als alle übrigen Merkmale. Ich habe jedoch bereits bei der Bearbeitung der Skaphiten diesen Standpunkt verlassen müssen, da ohne Zweifel festgestellt werden konnte, daß es eine Reihe von Gattungen in der mittleren und oberen Kreide gibt, deren Lobenlinie sich in einer Richtung verändert. Auf der Suche nach einem Anschluß für verschiedene Gattungen der ausgerollten Ammoniten fand ich immer öfter Anzeichen, daß sich die Gültigkeit der bei den Skaphiten vorkommenden Veränderungsweise auf immer neue Formengruppen ausdehnen ließ. Die Regel, nach welcher die Veränderung vor sich geht, lautet: Die ursprünglich trifiden Loben werden im Laufe der phylogenetischen Entwicklung bifid. An den phylogenetisch älteren Gliedern der sich verändernden Kette kann man den Vorgang auch in der ontogenetischen Entwicklung der Arten in dem Verhältnis der inneren zu den äußeren Umgängen, bezw. des äl-

teren Teiles der Schale zum jüngeren beobachten. Das „Bifidwerden“ der Loben beginnt stets an dem ersten Lateral und geht in der Richtung nach der Innenseite.

Demnach entstammt ein großer, vielleicht überwiegender Teil der ausgerollten Ammoniten, bei denen die Loben bifid beschaffen sind und die deshalb von den Lytoceraten abgeleitet wurden, nicht denselben, sondern ebenso aufgerollten oder involuten Ammoniten, bei denen bloß ein Teil der Loben bifid, die übrigen aber trifid sind, und diese gehen wiederum auf solche mit einer vollkommen trifiden Lobenlinie zurück. Nur wenige evolutive Formen lassen sich ohne Zweifel von den Lytoceren ableiten.

Ich will nun diese interessante Erscheinung an denjenigen Gattungen demonstrieren, an denen sie sich nachweisen läßt.

Crioceras (Ancyloceras, Toxoceras).

Die Gattung *Crioceras* beginnt, wie bekannt, im unteren Oolith und erlischt in der mittleren Kreide. Man kennt aber sowohl aus der mittleren als auch aus der oberen Kreide Formen, die Crioceren (*Ancyloceren*, *Toxoceren*) benannt wurden. Diese Benennung stützt sich meistens auf die äußere Form, da die Loben nur ausnahmsweise bekannt sind. Die unterkretazischen Arten haben die bekannte *Crioceras*-Linie mit trifiden Lateralen. Es ist nun bemerkenswert, daß, wo man die Lobenlinie der Arten der obersten Kreide kennt, die Laterale stets bifid ist. Zuerst hat Per-
vinière [89, S. 46] dieser Erscheinung größere Beachtung geschenkt. Er war im Besitz von algerischen Formen, die durch ihre Aufrollungsart und Skulptur an gewisse Crioceren erinnerten, bei denen jedoch die Loben durchaus bifid, daher lytoceroid beschaffen waren. Er gab diesen Formen einen neuen Gattungsnamen (*Algerites*), ohne über ihre Abstammung zu entscheiden. Er spricht die Vermutung aus, daß es bloß *Acanthoceren* mit anormaler Einrollung sind. Nimmt man dann z. B. *Toxoceras aquisgranense* Schlüter¹⁾ [106, T. 31, Fig. 9], bei dem alle Loben bifid sind, so ist man in derselben Lage den echten, unterkretazischen *Toxoceren* gegenüber. Jimbo beschreibt aus der obersten japanischen Kreide

¹⁾ Aus der Quadratenkreide.

[44, T. VIII, 1b] *Crioceras spinigerum* Jimbo, dessen Lateralloben zweispitzig sind.

Daß man hier nicht mit den Gliedern zweier unabhängig voneinander sich entwickelnder Ketten zu tun hat, beweisen folgende Ammoniten, die sowohl zeitlich als auch qualitativ zwischen denselben eine Mittelstellung einnehmen und daher den Zusammenhang zu einer einzigen konsequenten Kette herstellen. Man kann bei *Crioceras (Ancyloceras) Nicoleti* Pictet u. Camp. [91, Taf. 46, Fig. 8] oder bei *C. (Anc.) Blancheti* P. u. C. aus dem Gault den ersten Lateral nach Belieben subbifid oder subtrifid nennen, aber rein trifid sind sie nicht; der zweite Lateral ist ausgesprochen trifid. Bei *C. (Anc.) Vaucherianum* Pict., der ebenfalls aus dem Gault stammt [91, Taf. 46], kann kein Zweifel darüber bestehen, daß der erste Lateral bifid ist. Diese Art kann daher, nach dem ersten Lateral zu urteilen, der Gattung *Algerites*, nach dem zweiten dagegen der Gattung *Crioceras* zugezählt werden.

Durch diese Feststellung, die durch ihre Analogie mit dem bei den folgenden Gattungen Angeführten eine weitere Stütze gewinnt, erwachsen bloß Schwierigkeiten für die Systematik. In meiner Skaphitenarbeit habe ich die Ansicht ausgesprochen, daß man in der großen Hoplitenschar mehrmals mit einer analogen Veränderung in der Lobenlinie zu tun hat. Von der trifiden Urform kommt man einmal zu der bifiden *Stoliczkaia*, ein andermal über *Dowvilleiceras* zu *Acanthoceras* und noch zu dem ebenfalls bifiden *Hoplitides*. Aus den mit bifiden Loben versehenen Holkostephaniden entwickeln sich, meiner Ansicht nach, ebenfalls bifide „Fagesien“, abgesehen schon von den Skaphitenformen. Und man leitet doch die Crioceren von den Hoplitiden und Holkostephaniden ab. Der Systematiker wird also entscheiden müssen, ob sich die Crioceren im oberen Jura oder Neokom von den normalen Ammoniten abgespalten haben und sich selbständig bis zur obersten Kreide entwickeln, wobei sie unter anderen die trifiden Loben in bifide umgestalten, oder aber aus den Stammgattungen mehrmals und in verschiedenen Stadien des „Bifidwerdens“ ihrer Loben hervorgegangen sind. Die Frage erscheint umso komplizierter, als bereits bei bajociennen Formen, wie *Ancyloceras laevigatum* d'Orbigny von Fontenelles (Niort) der erste Lateral fast bifid ist, wie ich an einem Exemplar in École des Mines in Paris feststellen konnte.

Hamulina.

Uhlig hat die Lobenlinie der *Hamulina*-Formen folgenderweise interpretiert [127, S. 209]. Sie setzt sich aus dem Siphonal-, dem Intern- und dem Hauptseitenlobus zusammen. Der Seitenlobus endet in zwei paarige Äste, von welchen jedoch die innere etwas höher steht als die entsprechenden äußeren, wodurch die Symmetrie etwas gestört wird. Uhlig glaubte, daß hier die Tendenz zur Bifidität auf Kosten der Trifidität verloren geht; nach ihm geht also die Entwicklung in ganz entgegengesetzter Richtung, als ich es auffasse. Auch hat die Existenz des unzweifelhaft bifiden zweiten Laterals seine Ansicht nicht zum Wanken gebracht, da er diesen bloß als einen Nebenlobus im folgenden Sattel betrachtete; er betrachtete die *Hamulina*-Linie ganz sicher als eine typische *Lytoceras*-Linie und reihte *Hamulina* den Hamiten an. Sarasin u. Schöndelmayer [103, S. 154] haben zwar Uhlig's irrigte Auffassung des zweiten Laterals richtiggestellt und sogar die frappante Analogie zwischen den Loben mancher *Crioceren* und *Hamulinen* hervorgehoben, fassen sie jedoch als eine Konvergenzerscheinung auf und schließen *Hamulina* *Lytoceraten* trotz der unzweifelhaften Trifidität des zweiten Laterals an.

Daß diese Frage Uhlig nicht ganz glatt erledigt zu sein erschien, beweist seine Bestimmung von *Crioceras dissimile* und *trinodosum* d'Orb.; frappant erschien ihm der Umstand, daß ihre äußere Form für die Zugehörigkeit zu den *Hamulinen* sprach, die Loben eine typische Ähnlichkeit mit *Crioceras*- oder *Ancyloceras*-Formen zeigten. Er stellte sie daher trotz ihrer Eigentümlichkeit, die ihm nicht entging, zu den *Crioceren*.

Zur Zeit sind neue Fälle bekannt, wo man, nach der äußeren Form zu urteilen, mit einer *Hamulina* zu tun hat, trotzdem die Loben trifid sind. So schreibt z. B. Nickles [74, S. 59] über die Loben seiner *Hamulina Munieri*, daß der erste Lateral „au lieu d'être divisé en deux branches comme chez les *Hamites* est trifide“.

Hamulina vereinigt also Formen, bei denen die Lobenlinie sich so entwickelt, daß von den beiden ursprünglichen trikuspiden Lateralen der erste Lateral anfangs subbifid, dann vollkommen bifid wird. Der andere Lateral wird von dieser Umgestaltung nicht ergriffen; dieses weitere Entwicklungsstadium finden wir erst bei dem gaultinen *Hamites*, während *Hamulina* sich im Neokom entwickelt.

Hamites.

Bei dieser Formengruppe begegnen wir wieder — wie sonst bei allen hier besprochenen — derselben Schwierigkeit. So glaubt Koenen [56, S. 389], welcher seine Formen unter dem Gattungsnamen *Hamites* bespricht, daß dieselben eigentlich wegen ihrer paarigen Loben doch nicht bei der Gattung *Hamites* belassen werden können, sondern zu einer besonderen neuen Gattung zu stellen seien, welche dicht hinter *Ancyloceras* und *Crioceras* ihre Stellung findet, da sie sich wegen ihrer dreispitzigen Loben nahe an *Hoplites* anzuschließen scheinen. Pervinquière, der im Jahre 1907 noch ohne Bedenken die Hamiten von den *Lytoceren* ableitete [88], beläßt sie bereits im Jahre 1910 nur provisorisch bei den *Lytoceren*.

Wir haben also bei Koenen die neokomen Hamiten mit trifiden Loben gesehen. Im Gault findet man ebenfalls noch solche Hamitenformen: *Hamites Desorianus* Pictet [92, T. 12, Fig. 8d], ebenso *Hamites flexuosus* d'Orb. [92, T. 12, Fig. 10c], ebenso *Hamites problematicus* Stoliczka aus der Utaturgruppe, bei denen allerdings der erste Lateral beinahe subbifid ist, während der zweite noch vollkommen bifid bleibt [119, T. XC, 2b]. Daneben findet man aber auch Formen, die eine weitere Entwicklung in dieser Richtung zeigen: bei *Hamites elegans* d'Orbigny [80, T. 133, Fig. 5], *Hamites Sablieri* d'Orbigny [ibid., Fig. 10], *Hamites Raulinianus* d'Orb. [91, T. 53, Fig. 15 d], *Hamites Moreanus* Buvignier [ebendas., Fig. 9 d], *Hamites attenuatus* Sowerby [ebendas., T. 54, Fig. 13h] ist der erste Lateral bereits bifid, der zweite noch immer trifid; bei *Hamites Halleri* Pict. & Camp. [91, Taf. 54, Fig. 1d], *Hamites Charpentieri* Pictet [92, T. 14, Fig. 2c], *Hamites venetianus* Pictet [92, T. 14, Fig. 6c] ist der erste Lateral bifid und der zweite bereits subbifid, dagegen z. B. bei *Hamites virgulatus* d'Orbigny, *Hamites armatus* d'Orbigny sind bereits beide Laterale bifid wie bei allen oberkreidischen Formen. Daß man hier wirklich mit der Entwicklung von trifiden zu bifiden Loben zu tun hat, habe ich bereits bei dieser Gattung tatsächlich beobachten können. Einmal habe ich dies in der École des Mines in Paris bemerkt. An einem jungen (Diam. 3 mm) Stück von *Hamites alternatus* Phillips von Dienville ist der erste Lateral subbifid und der zweite noch ganz trifid, an einem älteren Fragmente (4 mm Diam.) der erste Lateral bifid und der zweite subtrifid. Einen anderen Fall kann ich hier reproduzieren: das Exem-

plar von *Hamites punctatus* d'Orbigny aus dem Gault von Valcourt (Haute-Marne), das sich in den Sammlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt in Wien befindet, besitzt in dem unteren Teil eine Lobenlinie (Fig. XLV, Taf. 46a), deren beide Laterale trifid, in dem oberen dagegen (Fig. XLV, Taf. 46b) nur noch der zweite Lateral trifid, der erste dagegen bereits bifid ist. Hier ist also meiner Ansicht nach jede andere Deutung ausgeschlossen. Obgleich also die neokomen Formen ausgesprochen trifide Loben und die senonen ebenso unzweideutig bifide Loben besitzen, gehören sie — bloß nach diesem Merkmal zu schließen — nicht zwei besonderen Gattungen an, sondern die oberkretazische Suite ist nur eine Fortsetzung der unterkretazischen.

Ptychoceras.

Diese Gattung ist vielleicht das beste Beispiel, daß es viel leichter ist, sogar unzweideutigen Tatsachen aus dem Weg zu gehen, als sich von einer allgemein anerkannten Meinung zu befreien. Es wird angenommen, daß die *Ptychoceren* zu den *Lytoceren* gehören; was soll man aber tun, wenn man der Form nach sicher einen *Ptychoceras* hat, dessen Loben trifid sind? [127, T. XIV, Fig. 1]. Uhlig half sich nun auf diese Weise, indem er annahm, daß der Laterallobus einem paarig geteilten entspreche, daß jedoch durch Überwuchern des äußeren Zweiges die innere Hälfte des letzteren allmählich die Stellung eines Endastes einnehme. In ähnlicher Weise wie Pervinquière bei *Crioceras*, Sarasin bei *Hamulina*, Koenen bei *Hamites*, behauptet im vorliegenden Falle Uhlig, daß hier typische Hamitenloben nicht vorliegen.

Indessen durchlaufen die *Ptychoceras*-Loben in ihrer Entwicklung die bereits benannten Etappen. An dem neokomen *Ptychoceras Puzosianum* d'Orb. [81, Taf. 136, Fig. 6] ist nur der erste Lateral bifid, der zweite noch trifid. An dem *Ptychoceras Emerici* d'Orb. von Barrème habe ich in der École des Mines an dem Anfangsteil der Scheide beide Lateralloben trifid gefunden, an dem anderen Ende wird der erste subbifid.

Die *Ptychoceren* der oberen Kreide haben bekanntlich stets bifide Loben.

Anisoceras.

Anisoceras hat nach Pictet und Uhlig beide Laterale bifid. Daß er aber zu der in Besprechung stehenden Kategorie der Erscheinungen gehört, ergibt sich meiner Ansicht nach daraus, daß an dem gaultinen *Anisoceras armatum* (Sow.) Pictet [91, Taf. 48, Fig. 1d] nur der erste Lateral ausgesprochen bifid, der andere subtrifid ist.

Helicoceras.

Auch die Formen dieser Gruppe in der oberen Kreide haben durchgehends bifide Loben, aber unter den gaultinen *Helicoceren* kann man auch solche finden, wie z. B. *Helicoceras gracile* d'Orbigny [81, Taf. 148, Fig. 15], deren erster Laterallobus bifid, der andere dagegen noch trifid ist. Die Bifidität ist hier also ebenfalls sekundärer Natur.

Heteroceras (Bostrychoceras).

Hier nimmt Douvillé auf Grund des Unterschiedes zwischen den unter- und den oberkretazischen *Heteroceren* an, daß dieselben verschiedenen Stämmen angehören [19, S. 226]. An dem barremienen *Heteroceras Astieri* (= *Emerici*) d'Orb. sind beide Loben trifid, bei den oberkretazischen Formen findet man sie stets bifid. Man findet aber auch hier Glieder, die die beiden Endgruppen zu einer einheitlichen Kette verbinden, z. B. *Heteroceras Otsukai* Jabe [137, Taf. VI, Fig 8], bei welchem der erste Lateral bifid und der zweite trifid ist. Man kann daher die ganze Gruppe als einen Zweig der aufgerollten Parahopliten auffassen, wie dies Kilian bloß für barremienne Formen annimmt [50, S. 273].

Turrilites.

An dieser „Gattung“ kann man feststellen, daß entweder die Umbildung der Loben oder die Abspaltung der turmförmigen Formen nicht überall zu gleicher Zeit stattgefunden hat. Man hat unter den europäischen Formen im Gault neben dem *Turrilites bituberculatus* d'Orbigny [81, Taf. 141, Fig. 10] oder *Vibrayeanus* d'Orb. [81, Taf. 148, Fig. 4] oder *Robertianus* d'Orb. [92, Taf. XV, Fig. 7d] mit dem ersten bifiden und dem zweiten trifiden Lateral auch solche mit beiden zweispaltigen Seitenloben, wie z. B. *Turrilites Ber-*

geri Brongn. [91, Taf. 58, Fig. 3b]. Im Naturhistorischen Hofmuseum in Wien habe ich *Turrilites costatus* Lamck. von Rouen aus dem französischen Cenoman mit subtrifidem erstem Lateral und trifidem zweitem gesehen. Pervinquière beschreibt aus dem algerischen Cenoman mehrere Turriliten, darunter manche, wie *aumalensis* Coqu. [89, Fig. 27] mit beiden bifiden Lateralen, andere, wie *cf. Colcanapi* Boule & Lemoine & Thevenin, *Morrisi* Sharpe mit subtrifiden oder sogar trifiden.

Baculites (*Bochianites*).

Die Scheidung der Formen mit trifiden Loben als fremde Gattung von denjenigen mit bifiden Loben wurde in dieser „Gattung“ zuerst durchgeführt. Als erster hat hierauf Kilian aufmerksam gemacht und *Baculites neocomiensis* zu *Ptychoceras* gestellt [48, S. 123]. Da jedoch bei *Ptychoceras* der erste Lateral bifid ist, schuf P. Lory für den *neocomiensis* den neuen Gattungsnamen *Bochianites* [63, S. 129, Anm. 1]. Sarasin u. Schöndelmayer schildern *Bochianites*, als wären bei ihm beide Laterale trifid entwickelt. In Wirklichkeit ist die Lobenlinie von *B. Oosteri* Sar. & Sch. so gestaltet, dagegen an dem *B. neocomiensis* d'Orbigny [81, Taf. 138, Fig. 4] sieht man den ersten Lateral bifid, den zweiten trifid. Daß hier kein Mißverständnis obwaltet, beweist z. B. *B. Sanctae Crucis* P. & C. [91, T. 54, Fig. 1h] mit gleichfalls bifidem erstem und trifidem zweitem Seitenlobus. *B. Oosteri* steht überdies dem *neocomiensis* so nahe, daß man *Oosteri* direkt für einen *neocomiensis* mit trifidem erstem Seitenlobus halten kann.

Abgesehen von der Richtigkeit dieser Vermutung habe ich die Einheitlichkeit der unterkretazischen (trifidlobigen) mit den oberkretazischen (bifidlobigen) Bakuliten auf anderem Wege feststellen können. Jahn beschrieb im Jahre 1895 aus der böhmischen Kreide zwei Bakuliten [42, S. 36]: *Baculites n. sp.* und *B. Faujassi* var. *bohemica*. Die Exemplare des letzteren, die Originale Jahn's, habe ich im Naturhistorischen Hofmuseum in Wien untersucht; eines von ihnen zeigt, wie in Jahn's Fig. 8e trifide Loben, das andere Stück hat an einer Flanke unten den ersten Lateral subtrifid und an der anderen Flanke trifid. Diese gehen allmählich gegen oben in vollkommen bifide Loben über. Andere Stücke haben in der Regel bifide oder seltener auch trifide Loben. Hier haben wir wieder

einen direkten Beweis, auf welchem Wege man von den trifiden zu den bifiden Loben kommt.

Daß die Ähnlichkeit der Lobenlinie von Bakuliten mit jener der Lytoceren bloß zufällig ist, hat Haug bereits im Jahre 1894 ausgesprochen¹⁾, ob jedoch diese Annahme für alle Bakuliten gilt, ist gewiß nicht sicher. Aus den Arbeiten von Amos P. Brown [11, 12] und James P. Smith [111] entnimmt man, daß eben die amerikanischen Bakuliten in dieses Schema nicht hineinpassen. Die genannten Verfasser haben die Entwicklung einiger Bakuliten von der Anfangskammer an studiert und nachgewiesen, daß es Bakuliten gibt, die bereits an den ersten Suturen bifide Loben angelegt haben. Die Bifidität dürfte hier also nicht sekundär sein. Man könnte zwar vermuten, daß die Zweispitzigkeit bei diesen Arten im Verlaufe der Generationen sogar die Jugendzustände ergriffen hat, man müßte dies aber an den älteren Gliedern des Stammes zeigen und nachweisen. Wieder hat Pervinquieré aus dem Obersenon von Constantine [89, S. 21] einen Bakuliten *Bochianites superstes* mit trifiden Loben beschrieben, und wahrscheinlich dürften sich gestreckte Formen noch öfter finden. Will man eine späte Abspaltung dieser Form von dem Involutenstamme nicht annehmen, so muß man durch vermittelnde Formen nachweisen, daß sich in dieser Gegend der primitive unterkretazische Typus erhalten hat, oder die Form zum alten Typus wieder zurückgekehrt ist. In allen diesen Fällen tritt die Selbständigkeit dieser Provinz deutlich hervor.

In diesem Sinne besitzen die im folgenden zur Beschreibung gelangenden „Gattungen“ nunmehr bloß einen provisorischen Wert. Es ist möglich, daß sie sich auch in der Zukunft behaupten werden, dies ist jedoch nur dann möglich, wenn es sich zeigt, daß sie monophyletisch entstanden sind. Nach dem Gesagten dürfte es aber kaum wahrscheinlich sein, sondern man wird im Gegenteil neue Gruppierungen und Spaltungen vornehmen müssen. Bei der Bearbeitung der Skaphiten half ich mir auf solche Weise, daß ich zur Bezeichnung des Skaphitenstadiums das Wort „Skaphites“ mit dem

¹⁾ Bulletin S. G. F., 3 s. 1894, S. 410.

Namen der Gattung, von welcher es abstammt, kombinierte; so entstanden die Benennungen *Hoploscaphites*, *Holcoscaphites* u. s. w. Obgleich nun gegen dieses Vorgehen grundsätzlich nichts einzuwenden ist, so stoßen wir bei Erweiterung desselben auf andere Fälle auf einige Schwierigkeiten. Man könnte so z. B. für einen *Ancyloceras*, von dem man ermittelt, daß er von einem Hopliten abstammt, den Namen *Hoploancyloceras* schaffen. Findet aber eine solche Abspaltung in mehreren Fällen oder von mehreren Hoplitenzweigen statt, so wird man bereits in Verlegenheit gebracht.

Diese Frage, so wie auch die Erforschung des Zusammenhanges zwischen den Formen der heutigen Reihen *Hamulina-Ptychoceras-Hamites*, *Crioceras-Ancyloceras-Anisoceras*, *Bochianites-Hamites* und *Turrilites-Helicoceras-Heteroceras*, wie sie sich miteinander kombinieren und in Zeit und Raum vertreten, mag der Zukunft vorbehalten bleiben.

III. Beschreibung der Arten.

(?) Gattung Hamites.

Hamites cylindraceus DeFrance sp.

Taf. XLI, Fig. 10; Taf. XLII, Fig. 35; Taf. XLV, Fig. 47.

Es ist sehr leicht möglich, daß die Formen, die ich unter diesem Namen anführe, zu derselben Art gehören, wie die des unten als *Ancyloceras retrorsum* Schlüter beschriebenen Ammoniten. Diese Auffassung dürfte derjenigen von Kilian entsprechen, der alle diese Formen unter dem Namen von *Anisoceras notabile* Whiteaves vereinigte [53, S. 15]. Mir liegen vorläufig Gründe vor, um *cylindraceum* von *retrorsum* getrennt zu halten. Vom *H. cylindraceum* besitzen wir bisher bloß „Hamiten“-Fragmente. Die als *Anisoceras notabile* von Kilian u. Reboul beschriebenen Fragmente stimmen wohl mit unserer Art überein, wenn dieselben jedoch zu derselben Art gehören, dann müßte man sie doch unter die DeFrance'sche Benennung, die älter ist, stellen. Wenn dies aber Kilian u. Reboul auf Grund ihres umfangreicheren Materials wegen Unsicherheit nicht getan haben, so kann ich es auf Grund meines spärlichen Materials umso weniger wagen. Die Identifizierung unserer Art mit der französischen war für Schlüter zweifelhaft, da d'Orbigny die Abgüsse der französischen

Kreide als glatt schildert, dagegen die unsrigen, die deutschen, gosauischen und limburgischen die charakteristische Querberippung an den Steinkernen zeigen. Eigentlich wurde dieser Zweifel bis heute nicht behoben, denn man findet stets nur entweder glatte oder berippte Kerne. Sonst aber sind alle diese Formen vollkommen ähnlich; daher glaube ich ebenfalls, daß dem hervorgehobenen Umstand keine solche Bedeutung beizumessen ist, die ihre Vereinigung unmöglich machte.

(?) Gattung *Anisoceras*.

Es wird diese Gattung gewöhnlich bloß als Untergattung von *Hamites* betrachtet. Mir erscheint es jedoch, den Auseinandersetzungen im Abschnitt II zufolge eher angezeigt, beide Gruppen getrennt zu halten, bis die Verhältnisse geklärt sind.

Anisoceras retrorsum Schlüter sp.

Taf. XL, Fig. 1, 5.

Ich bilde zwei Bruchstücke ab, die ich als zu dieser Art zugehörig betrachte. Eines von ihnen (Fig. 1) besitzt in einer Ebene liegende spirale Umgänge, die sich nicht berühren und langsam an Breite zunehmen. Der Querschnitt der Windung ist seiner Form nach nicht zu erraten, da die Schale offenbar stets verdrückt ist. Die Windungen einiger Bruchstücke, die mir zur Verfügung standen, sind mit starken, scharfen, etwas nach rückwärts gebogenen Rippen bedeckt. Bei der Höhe der Windung von 13 mm entfallen auf 2 cm Länge, an der konvexen Seite gezählt, 6 Rippen, bei einer Breite von 8 und 22 mm 11 und 7 Rippen. Das in Fig. 1 abgebildete Exemplar, welches sich im Dzieduszycki'schen Museum in Lemberg befindet, stammt aus der obersten Mukronatenkreide von Lemberg. Im Geologisch-Paläontologischen Institute in Lemberg befinden sich zwei Exemplare aus der Lemberger Kreide aus der Kollektion von Seweryn Płachetko, und in der Quadratenkreide in Bukawina (südlich von Lemberg) in Westpodolien habe ich einige Bruchstücke dieser Art gefunden.

Von Nagórzany liegt uns das in Fig. 5 abgebildete Exemplar vor, welches die Skulptur der oben beschriebenen spiralen Windungen besitzt und einen Teil des hakenförmig gekrümmten Gehäuses darstellt. In der Nähe des abgebrochenen kürzeren Endes

befindet sich eine Einschnürung, wie sie an den indischen *Anisoceras* zu sehen ist, z. B. an *subcompressum* und *rugatum*. Nach der Skulptur zu urteilen, bildet Fig. 5 den hakenförmig gekrümmten Teil desselben *Anisoceras*, dessen spirale Jugendwindungen Fig. 1 darstellt.

Die Lobenlinie habe ich nicht rekonstruieren können, es zeigen jedoch die hie und da vorhandenen, schön zerschlitzten, durch den Medianhöcker symmetrisch geteilten Loben, daß wir mit einer Hamitenlinie zu tun haben.

Die jungen Windungen des *Crioceras sarta* bei Müller u. Wollemann [69] haben mit den an unserem Exemplar beobachteten eine große Ähnlichkeit. Sehr ähnlich sind auch *Hamites recticostatus* Seunes [107 u. 108, S. 447], *Anisoceras subcompressum* Forbes, *indicum* Forbes, *Anisoceras crispatum* Moberg [65, T. III, Fig. 12—13].

(?) *Anisoceras elegans* Moberg sp.

Taf. XL, Fig. 7.

Aus der Quadratenkreide von Waganowice im Kgr. Polen stammt das abgebildete, seitlich zusammengedrückte Bruchstück. Die Skulptur besteht aus Rippen und Knoten (vgl. die Fig.). Charakteristisch sind die etwas kräftigeren Rippen, welche an der Bauchseite zwei Zähnen besitzen. Der Querschnitt des Exemplars bei Moberg [65, Taf. III, Fig. 10 a, b] ist anders als der des in Waganowice gefundenen, doch ist dieses verdrückt, die knotentragenden Rippen sind nicht soviel stärker als die anderen, wie bei *A. Cuvieri* Schlüter. An dem *Hamites phaleratus* Griepenkerl [29, T. XI, Fig. 3; T. XII, Fig. 4] kann man Strecken finden, die zu der Zeichnung von *elegans* Moberg gut stimmen. Die von Griepenkerl angegebene Teilung der knotentragenden Rippen der Außenseite habe ich an dem Waganowicer Exemplar ebenfalls beobachtet. Sonst aber hängt es nach Griepenkerl vom Erhaltungszustande ab, ob diese Öhrbildung zu erkennen ist. Ebenso sieht man an der von Griepenkerl wie an der von mir gegebenen Abbildung, daß der Wechsel zwischen knotenlosen und knotentragenden Rippen unregelmäßig ist, daß man aber immer eine Stelle finden kann, welche eine knotenlose Rippe zwischen zwei knotentragenden aufweist. — Geologisch-Paläontol. Institut d. Universität in Lemberg.

(?) *Anisoceras pseudoarmatum* Schlüter sp.

Taf. XL, Fig. 4.

In den Sammlungen der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau befindet sich das abgebildete, 173 mm lange Bruchstück, welches, seitwärts schief verdrückt, einen sehr schwachen Bogen darstellt und als Skulptursteinkern erhalten ist. Auf der ganzen Oberfläche ist es mit ziemlich schwachen Rippen versehen; zwischen je zwei Rippen befinden sich runde, niedrige, in vier Reihen angeordnete Höcker. Das erste Paar befindet sich zu beiden Seiten des Bauches, von dem anderen Paar befindet sich in der Mitte jeder Flanke eine Reihe. Zwischen diesen beknoteten Rippenpaaren befinden sich 1—4 unbeknotete Rippen.

Das Exemplar, welches aus der Quadratenkreide von Wólczyniec bei Stanisławów stammt, ist schlecht erhalten, die Knoten sind abgerieben. Der an dem unteren Rande des Bruchstückes sichtbare Lobus besitzt einen symmetrisch gelegenen Medianhöcker.

(?) Gattung *Heteroceras* (*Bostrychoceras*, *Helicoceras*).*Heteroceras polyplocum* Römer sp.

Taf. XL, Fig. 6; Taf. XLV, Fig. 48.

Gerade diese Art zeigt, wenn man sie mit der folgenden Varietät *Schlönbachi* vergleicht, daß die Trennung der Gattung *Helicoceras* nicht wohlbegründet ist. Das Dzieduszycki'sche Museum in Lemberg besitzt aus Iwanowice, nördlich von Krakau, im Königreich Polen, ein Exemplar (Fig. 6) von schlanker Turmgestalt. Der Querschnitt der Umgänge ist oval, das Exemplar ist verdrückt. Die Umgänge berühren sich. Auf einem Umgange zählt man 25 Rippen; es sind fünf Umgänge vorhanden. An der inneren Seite wenden sich die Rippen nach vorne und werden undeutlich, sonst ist keine andere Ornamentik vorhanden. Ich habe in Kaliszany einige große Fragmente dieser Art gefunden. Diese haben verhältnismäßig mehr Rippen, außerdem Höcker in zwei Reihen an der Außenseite. Ein Exemplar besitzt bloß eine Reihe, andere haben keine Höcker.

Griepenkerl [29, Taf. XII, Fig. 1] hat eine Zeichnung und Beschreibung der Lobenlinie gegeben. Es dürften jedoch daran, wie

ein Vergleich derselben mit meiner, nach einem vorzüglich erhaltenen Exemplar aus Kaliszany entworfenen Abbildung Fig. 48 zeigt, nicht alle Details richtig sein. Obgleich der erste Lateral bifid genannt werden muß, so ist dennoch immer der innere Endast des Lobus länger als der äußere. Der erste Sattel ist mit seiner Basis gegen die Außenseite schief gestellt, der Innenlobus hat am Ende zwei sehr kleine, aber deutlich sichtbare Spitzen. Die Linie ist ziemlich reichlich gegliedert.

Heteroceras polyplacum Roemer var. *Schlönbachi* Favre sp.

Taf. XLI, Fig. 14; Taf. XLIV, Fig. 42.

Griepenkerl beschrieb als Varietät von *H. polyplacum* [29, S. 106] ein kleines Exemplar, welches zwischen Schlüter's [106] Taf. 35, Fig. 1—4 und E. Favre's *Helicoceras Schlönbachi* steht. Es hat fast nur knotenträgende Rippen; aber an drei Stellen finden sich eben solche unbeknotete, auf der Außenseite unterbrochene Zwischenrippen. Hiernach ist wohl anzunehmen, daß *H. Schlönbachi* eine Varietät von *H. polyplacum* ist. Aus Nagórzany stammen zwei Exemplare davon; eines befindet sich im Grfl. Dzieduszycki'schen Museum, das andere in den Sammlungen des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Lemberger Universität. Es sind dies Fragmente einer rechtsseitig gewundenen Schale. Der Querschnitt ist oval. Die Verzierungen der Schale bestehen aus transversalen, starken Rippen, welche an der Rückenseite am schwächsten, an der Bauchseite am stärksten sind. An den Flanken sind sie ein wenig zurückgebogen. Zu beiden Seiten des Bauches befindet sich je eine Knotenreihe. Sowohl die Knoten als auch die Rippen sind an der konvexen Seite zahlreicher als an der konkaven. Die Knoten stehen entweder auf den einzelnen Rippen, oder sie bilden Endpunkte für je zwei von der Seite kommende Rippen; sie sind länglich und verlaufen mit ihrer längeren Achse senkrecht zur Achse der Schale. Manche Rippen bilden keinen Knoten, dann hören sie an der Linie der Knotenreihe des Bauches auf, um auf der anderen Seite wieder zum Vorschein zu kommen. Auf die Länge des Schalenfragmentes von 47 mm entfallen 17 Rippen an der konvexen, 10 an der konkaven Flanke und 8 Knotenpaare auf der Bauchseite. Kner hat diese Art als *Crioceras plicatilis* beschrieben [54, S. 9, Taf. II, Fig. 3].

Die Lobenlinie (Fig. 42) ist im allgemeinen jener des *H. polyplacum* ähnlich, aber in diesem Falle weniger gegliedert, weil das Exemplar viel schlechter erhalten und auch jünger ist.

Die besprochene Varietät bildet einen verkrüppelten und seltenen Vertreter der in Mitteleuropa und in Nordpolen reichlich entwickelten und häufigen Art und befindet sich hier ebenfalls im mittleren Horizont der Mukronatenkreide.

4. Die Belemniten.

I. Historischer Rückblick.

Die Formen, die sich durch eine Fissur und zwei Dorsolateralfurchen von den echten Belemniten unterscheiden, hat d'Orbigny unter der Benennung *Belemnitella* vereinigt. Miller hat von diesen das Subgenus *Actinocamax* abgetrennt und darin jene Formen untergebracht, die seiner Ansicht nach keine gekämmerte Alveole besitzen. Bereits im Jahre 1861/2 hat Saemann [101, S. 1026] nachgewiesen, daß innerhalb der Art *Actinocamax verus* Miller Übergänge vorhanden sind, die Anfangsblase befindet sich nämlich bei den jüngsten Exemplaren an der erhabenen Oberfläche des Rostrumendes, mit fortschreitendem Alter vertieft sie sich aber immer mehr in das Innere des Rostrums. In dieser Hinsicht kann man die Stolley'sche Reihe *westfalicus-granulatus-quadratus* als Fortsetzung und weitere Entwicklung der Eigenschaft der Vertiefung der Alveolarkavität auffassen. Saemann war der Ansicht, daß man dennoch die Bezeichnung *Actinocamax* aufrechterhalten und darin Formen wie *verus*, *quadratus*, *subventricosus* vereinigen kann, bei denen der Phragmokon durch einen mit knorpeliger Substanz ausgefüllten Zwischenraum von der Scheide getrennt ist. Diese Ansicht, welche noch die abweichende Granulierung bei *Actinocamax* als weitere Stütze heranzieht, hat sich — speziell in Deutschland — für längere Zeit eingebürgert. In Frankreich hat allerdings Bayle [6, Taf. 23, Fig. 1–5] für *Belemnitella quadrata* einen neuen Namen, *Goniotheutis*, eingeführt.

In letzter Zeit wurde die Frage nach der systematischen Stellung dieser Formen zu wiederholten Malen in Angriff genommen. Zuerst hat Wegner [129] gezeigt, daß die bisher für das größte Charakteristikum gehaltene Eigenschaft der Gattung *Actinocamax*, nämlich das Vorhandensein eines Zwischenraumes zwischen Phrag-

mokon und Alveole in Wirklichkeit nicht vorhanden ist. Noch früher haben sich Moberg [65] und Stolley [121] durch die Erweiterung unserer Kenntnisse über den Formenreichtum und das Alter der Belemniten große Verdienste erworben. Wegner sprach sich für die Beibehaltung der generischen Trennung zwischen *Actinocamax* und *Belemnitella*, den Hauptunterschied erblickte er jedoch in der Granulierung und Verzierung des Phragmokons. Vor allem ist die Verästelung der Gefäße in feine Äderchen bei *Actinocamax*, welche bei *Belemnitella* fehlt, für die Trennung maßgebend.

Steinmann griff bis in die Trias zurück, nach einem Anschluß der oberkretazischen Formen suchend. Von den von ihm ausgeschiedenen Gruppen [118] interessieren uns folgende: die *Dictyoconites*-Gruppe, an welche sich *Belemnitella* und *Goniotheutis* anschließen, und die *Actinoconites*-Gruppe mit Anschluß an *Actinocamax* (ohne *quadratus* und Verwandte). In letzter Zeit hat Archangelski [3] die empfindliche Lücke in der Kenntnis der russischen Oberkreidebelemniten ausgefüllt.

II. Abstammung und Systematik.

In der polnischen oberen Kreide wurden bisher von den Belemniten die Glieder der Reihe *westfalicus-granulatus-quadratus* in Volhynien (Wiśniowski, Rychlicki), in Podolien (Rogala, Nowak), im Krakauer Gebiet (hauptsächlich Smoleński), dann einige untersenone und cenomane Formen gefunden. Hauptsächlich sind es aber Belemnitellen, die in unserer Kreide vielleicht die wichtigste Rolle spielen und die hier eingehender besprochen werden sollen.

Die Untersuchung dieser Formen hat zu einigen Schlüssen geführt, deren allgemeinere Bedeutung bereits teilweise geprüft werden konnte, die andererseits aber von den üblichen Anschauungen in mancher Hinsicht abweichen.

Es möge zunächst die Frage nach dem Verhältnis zwischen den Formen der Gattungen *Actinocamax*, *Goniotheutis* und *Belemnitella* erörtert werden. Steinmann [118, S. 111] hat die Ansicht geäußert, daß man den Wegner'schen Untersuchungen gemäß *Belemnitella mucronata* und *quadrata* wieder unter *Belemnitella* zusammenfassen soll. Will man einen subgenerischen Unterschied zwischen beiden aufrecht erhalten, so ist für *B. quadrata* der Name

Goniotheutis Bayle zu wählen. Bekanntlich hat sich Wegner gegen eine solche Vereinigung ausgesprochen, da die für *Actinocamax* charakteristische Granulierung bei *Belemnitella* vollständig fehlt. Es fragt sich nun, welche Bedeutung diesem Umstande zuzuschreiben ist. Als neue Tatsache, die hier in Erwägung gezogen werden muß, ist das zweifellose Vorkommen von Formen mit echter *Actinocamax*-Granulation unter Exemplaren von *Belemnitella mucronata* hervorzuheben. Ich habe mehrere solche Formen kennen gelernt. In den Sammlungen des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität in Lemberg befindet sich eine echte *Belemnitella mucronata* aus der weiteren Umgebung von Lublin, gefunden von Herrn Krajewski, deren ganze Bauchfläche mit feinen und typischen Granulen bedeckt ist. Die Dorsalseite ist schlecht erhalten. In den Sammlungen des Naturhistorischen Hofmuseums in Wien befindet sich ein vorzüglich erhaltenes Exemplar von *Belemnitella mucronata* mit ausgezeichnet sichtbarer Granulierung am Bauche, an den Flanken und dem Rücken. Dieses Exemplar gleicht den in Fig. 18, der Taf. XLII abgebildeten aus Zaszków, was die Ausmaße anbelangt, fast vollständig. In Paris habe ich in der École des Mines je ein Exemplar von granulierter *Mucronata* aus Folx les Caves und Cibly gefunden.

In allen diesen Fällen ist die Granulierung nicht weniger reich wie bei *Actinocamax quadratus* und reicher als bei anderen *Actinocamax*-Arten. Ich glaube, daß nach einer speziellen Durchmusterung der Sammlungen die Anzahl solcher Fälle sich beträchtlich vermehren wird.

Moberg hat bekanntlich aus der Verwandtschaft des *Act. mammillatus* eine granuliert Form beschrieben, die dann von Stolley als *Act. depressus* Andreae var. *ornata* Moberg beschrieben wurde. Die Granulierung bildet daher kein Specificum der *westfalicus-granulatus-quadratus*-Reihe, sondern kann gelegentlich auch in der *mucronata*- wie auch der *mammillata*-Gruppe auftreten. Solange man nicht wußte, daß die *mucronata*-Gruppe bereits im Untersenon, neben der *westfalicus-granulatus-quadratus*-Gruppe vorkommt, konnte man vermuten, daß die erstere Gruppe an die Stelle der zweiten tritt. Heute weiß man bereits, daß schon vom Untersenon an beide Gruppen voneinander vollkommen unabhängig nebeneinander bestehen und sich in verschiedenen Richtungen entwickeln, die *mucronata*-Gruppe kann daher nicht von der *quadrata* abstammen.

Während nun in der *westfalicus-quadratus*-Gruppe die Eigenschaft, die man als Granulierung bezeichnet, bereits im Untersenon einsetzt, sich bis zu den jüngsten Gliedern der Reihe stets entwickelt und zu einem wesentlichen Merkmal der Gruppe wird, tritt sie in der *mucronata*-Gruppe sehr spät hervor und trägt den Charakter bloß einer sporadischen Erscheinung. Denselben Charakter hat sie auch in der *mammillatus*-Gruppe.

Allerdings muß man jetzt, nachdem festgestellt worden ist, daß der Granulation die Bedeutung eines generischen Merkmals nicht zukommt, die Anwendung des Gattungsnamens *Actinocamax* wenigstens für die *westfalicus-quadratus*-Gruppe unterlassen. Diese Gattung sollte ja die Formen vereinigen, die im Gegensatz zu *Belemnitella* solche Eigenschaften besitzen, die bei dieser nicht angetroffen werden. Will man einen subgenerischen Unterschied zwischen beiden aufrecht erhalten, so empfiehlt es sich, nach Steinmann's Vorschlag für die Gruppe *westfalicus-quadratus* den Bayle'schen Namen *Goniotheutis* zu wählen, der auf dem Unterschiede der Umrisse der Alveolenquerschnitte basiert.

Man hätte also in der obersten Kreide nebeneinander die *Goniotheutis*-Reihe und die *Belemnitella*-Reihe im engeren Sinne. Auf diese wollen wir nun unser Augenmerk lenken.

Die wichtigsten Formen dieser Reihe blieben zur Zeit *Belemnitella mucronata* in Europa und *americana* in Amerika. Credner, Schlüter u. a. vereinigten *americana* mit *mucronata*, Whitfield [133] sprach sich für ihre Selbständigkeit aus; Schlotheim stellte für Europa neben *B. mucronata* noch *B. lanceolata* auf, die jedoch von späteren Autoren, wie Schlüter, Favre u. a. mit *mucronata* zusammengezogen wurde. Dieses Vorgehen wurde in England nicht akzeptiert und *Belemnitella lanceolata* wird bis auf heute neben *mucronata* zitiert. In den letzten Zeiten hat Archangelski [3] dasselbe für die russische Kreide getan. Wie steht die Sache in der polnischen Kreide?

Gerade hier besitzt die von Schlotheim als *Belemnitella lanceolata* beschriebene Form vielleicht ihre größte Verbreitung. Hier gestalten sich auch die Verhältnisse derart, daß ihr Verhältnis zu *Belemnitella mucronata* ohne Schwierigkeiten bestimmt werden kann. Da die Details im beschreibenden Teil eingehender behandelt werden, beschränke ich mich hier auf das Allgemeinste.

Belemnitella mucronata der polnischen Kreide liegt in zwei Mu-

tationen, *senior* und *junior* vor, von welchen die eine sich in der untersten, die andere in der obersten Mukronatenkreide findet. Zwischen diesen Mutationen besteht ein befriedigender Übergang. Die mittlere Mukronatenkreide besitzt ebenfalls ihre charakteristische Belemnitenform. Und dies ist eben *Belemnitella lanceolata*. In der mittleren Mukronatenkreide verdrängt sie die Belemniten der *mucronata*-Reihe bis auf vereinzelte Exemplare, die noch hier und da gefunden werden und dann eine Mittelstellung zwischen *mucronata junior* und *senior* einzunehmen pflegen. Die mittlere *lanceolata* paßt in das Entwicklungsschema der *mucronata*-Kette durchaus nicht hinein, wie das aus der Beschreibung deutlich hervorgeht. Der Hauptunterschied liegt in der äußeren Form und dem Verlauf der Gefäßabdrücke. Bei *mucronata senior* nehmen die Breite- und Dickedimensionen von unten gegen oben zu, bei *junior* dagegen nur die Dickedimensionen, die Breite aber bloß in der unteren Hälfte, während sie in der oberen entweder konstant bleibt, oder sich sogar ein wenig verringert. Die Gefäßabdrücke der Hauptäste des unteren Teiles der Scheide verlaufen nach dem Schema der Fig. 36 *d* (Taf. XLIII), d. h. sie bilden mit den Dorsolateralfurchen einen spitzen Winkel. *Belemnitella lanceolata* der mittleren Mukronatenkreide besitzt, sowohl von der Bauch- als auch von der Flankenseite gesehen, eine ausgesprochen keulenförmige Gestalt, die etwa als ein Entwicklungsstadium der *mucronata*-Mutationen kaum denkbar erscheint und deren Hauptäste des Gefäßsystemes am unteren Ende aus den Dorsolateralfurchen unter einem stumpfen, beinahe rechten Winkel entspringen.

Ich habe feststellen können, daß der Verlauf der Gefäßabdrücke, wie man ihn bei der *mucronata*-Reihe findet (Fig. 36 *d*), auch ganz deutlich in der Kette *westfalicus-quadratus* verfolgt werden kann. In diesen beiden Reihen habe ich kein einziges Mal den der *lanceolata* eigentümlichen Verlauf der Hauptgefäße beobachtet. Diesen Verlauf zeigt nur noch *B. mammillata*. Die bisherige Meinung, daß diese *Belemnitella* keine Gefäßabdrücke besitzt, habe ich aufgeben müssen, da ich in der École des Mines zwei Exemplare mit Gefäßabdrücken gefunden habe. Bei einem von ihnen, das vom Ifö-Strand stammt, verlaufen die Gefäße wie in Fig. 36 *a*: Aus den seichten und verschwommenen, doppelten Dorsolateralfurchen entspringen unter einem stumpfen Winkel die dickeren Äste der Gefäße.

In bezug auf die keulenförmige Gestalt und den Verlauf des

Gefäßsystems schließt sich daher die *lanceolata*-Gruppe an die *mammillata*-, dagegen die *mucronata*- an die *westfalica-quadrata*-Gruppe an. Daß eine Ableitung der *mucronata* von der *westfalica-quadrata* unwahrscheinlich ist, wurde bereits Erwähnung getan. Ebenso wenig wahrscheinlich ist aber die Abstammung der *lanceolata* von der *mammillata*. Gegen diese Annahme spricht einerseits das Fehlen von Übergangsformen, andererseits aber auch die Tatsache, daß Jukes-Browne¹⁾ *lanceolata* bis in die Zone mit *Micraster coranguinum* zurückverfolgte.

Zur Gruppe der *lanceolata* gehört noch eine Form aus Maestricht, die ich in den Sammlungen der École des Mines in Paris gefunden habe. Sie steht zu der *Belemnitella lanceolata* in ähnlichem Verhältnis wie *B. mucronata-junior* zu *senior* und kommt in der obersten Mukronatenkreide neben *mucronata-junior* sehr selten vor; die Gefäßabdrücke verlaufen in ganz analoger Weise (Fig. 36c) wie bei *lanceolata*, ich nenne sie daher *lanceolata* mut. *junior*. Näheres wird über diese Form im beschreibenden Teil berichtet.

Archangelski hat die Ansicht geäußert, daß *Belemnitella americana* Morton zu derselben genetischen Reihe wie *lanceolata* gehört. Ich habe sehr zahlreiche Exemplare von *americana* aus New Jersey in Wien, Paris, London und Bonn studiert und kann darüber folgendes mitteilen. Inwiefern die russischen Belemnitellen mit der amerikanischen *americana* übereinstimmen, kann ich nicht entscheiden, da ich die ersteren nicht kenne, habe aber keinen Grund daran zu zweifeln, wenn es Archangelski selbst nicht tut. Anders ist es aber mit den amerikanischen. Was die äußere Form anbelangt, so herrscht unter ihnen eine ganz große Mannigfaltigkeit, die vielleicht nicht geringer ist, als wenn man in dieser Beziehung die europäischen *mucronata* und *lanceolata* als Varietäten betrachten wollte. Es gibt also unter ihnen Formen, die nicht weniger keulenförmig sind als manche *lanceolata*, aber auch solche, die nicht weniger konisch sind als typisch konische *mucronata*, und solche, die sich von der walzenförmigen Form aus Zasków oder Maestricht (Fig. 18, Taf. XLII) gar nicht unterscheiden. Bei uns, in der polnischen, aber auch in der deutschen, holländischen und französischen Kreide gibt es überhaupt keine anderen Belemnitellenformen, wie die zwei Mutationen des *mucro-*

¹⁾ The cretaceous rocks of Gr. Britain. London 1904. S. 471.

nata und *lanceolata*. Will man daher *americana* mit einer derselben unter einem behandeln, so erwächst hier die Schwierigkeit, daß man nicht im klaren ist, welche Bedeutung dieser Mannigfaltigkeit der Formen bei *americana* beizumessen ist. Sind es Mutationen oder Varietäten oder vielleicht besondere Arten, analog wie *lanceolata* und *mucronata*? Solange diese Verhältnisse nicht geklärt sind, kann ich in toto *americana* mit keiner der europäischen Arten und Mutationen vereinigen. An einigen Exemplaren der *americana* in Wien und Paris habe ich den Verlauf des Gefäßsystems näher beobachten können. Die dickeren Äste divergieren hier unter einem spitzen Winkel, vollkommen wie bei *mucronata* oder *quadrata*. Deshalb gehört *americana* Morton nicht der Reihe der *lanceolata*, wie es Archangelski haben will, sondern der *mucronata* an.

Als untersten Vertreter der *lanceolata*-Kette beschrieb Archangelski *Bel. mirabilis*, wodurch die Ansicht Jukes-Brown's bestätigt wird, daß die *lanceolata* bereits im Untersenon Englands auftritt. Diese Auffassung scheint mir umso begründeter zu sein, als der gleichzeitige Vertreter der *mucronata*-Reihe, *Belemnitella praecursor*, entschieden nicht etwa nur als eine Varietät von *mirabilis* betrachtet werden kann, da zu große Unterschiede in der Alveole bestehen.

Es gibt daher in der polnischen Kreide Glieder von drei Entwicklungsreihen, die man als Untergattungen der Gattung *Belemnitella* auffassen kann.

- 1) die Reihe: *westfalica-granulata-quadrata* (*Goniotheutis*)
- 2) die Reihe *mucronata* mit den Mutationen *senior* und *junior*
(*Belemnitella* s. str.)
- 3) die Reihe *lanceolata* und Mut. *lanceolata-junior* (*Belemnella*
n. subg.).

Alle drei Reihen setzen schon im Untersenon ein, gelangen aber in verschiedenen Zeiten zur höchsten Entwicklung; so *Goniotheutis* im unteren und mittleren Senon, *Belemnitella* s. str. im obersten Senon, *Belemnella* im mittleren Teil des obersten Senon (Mukronatenkreide). Alle drei Reihen gehören zu der Steinmann'schen *Dictyoconites*-Gruppe. Zur dritten Reihe gehören auch die Belemniten aus der Verwandtschaft des *mammillatus* und zu der ersten *B. americana* Morton.

Ein Ausscheiden der zu besprechenden Mutationen ist aller-

dings nur auf Grund zahlreicher und gut erhaltener Exemplare möglich. Nur dann, wenn man eine größere Anzahl von Exemplaren aus der obersten und der untersten Mukronatenkreide gesammelt hat, wird man diese im Durchschnitt jenen entgegenstellen können. In einzelnen Fällen und bei schlechter erhaltenen Exemplaren wird man sich wie bisher mit der Bezeichnung *micronata* und *lanceolata* begnügen müssen.

III. Beschreibung der Arten.

Gattung Belemnitella.

Die Ausscheidung von Mutationen beruht hauptsächlich auf quantitativen Unterschieden. Wenn man sich dabei der Worte „mehr“ oder „weniger“ bedient, so ist einerseits der Spielraum für die individuelle Auffassung ziemlich groß, andererseits ist es nicht leicht, den Grad von diesem „mehr“ oder „weniger“ abzuschätzen, was nicht immer ohne Bedeutung ist. Um dieser Schwierigkeit aus dem Weg zu gehen und auch möglichst sicher die ausgeschiedenen Mutationen mit ihren Oszillationen zu reproduzieren, habe ich mich bemüht, in jedem Fall die wichtigsten Merkmale numerisch zu erfassen. Die diesbezüglichen Tabellen erheischen folgende Erklärungen.

Die Belemnitellenscheiden sind von verschiedener Größe; um daher ihre Ausmaße vergleichen zu können, muß man eine Größe zum Maßstab wählen und alle anderen Dimensionen mit derselben vergleichen. Am geeignetsten erschien mir die Länge von der Spitze bis zum Anfange des Schlitzes (Rubrik *c* in den Tabellen). In den Rubriken *e*, *g*, *j* finden sich Quotienten der Zahlen der Rubrik *c*, dividiert durch die Dicke (dorsoventraler Durchschnitt), Breite (lateraler Querschnitt) und Umfang im ersten, zweiten, dritten und vierten Viertel der Länge (d. h. der Zahl in Rubrik *c*). In der Rubrik *d* sind die Längen der ganzen Scheide angegeben, wenn sie vollständig erhalten ist, ohne Klammer, wenn aber oben abgebrochen, dann mit Klammer.

In den Rubriken *f*, *h*, *k* sind die Quotienten der Zahlen in *c* und der Dicke, der Breite und des Umfanges der Viertel der Scheide nach der Größe, von dem größten links zum kleinsten rechts geordnet. Sofern etwa zwei Teile einander gleich sind (z. B. $3 = 4$), so ist dies durch das Symbol $\frac{3}{4}$ angedeutet. Die Rubrik *i*

stellt das Verhältnis der Dicke der vier Querschnitte zur Breite dar; der größere Wert steht unten, der kleinere oben, der gleiche neben dem anderen.

Untergattung *Belemnitella* s. str.

Belemnitella mucronata Schloth. sp. mut. senior.

Taf. XLII, Fig. 22.

Die Scheide stellt, sowohl von der Flanke als auch von der Bauchseite aus gesehen, einen Konus dar, ist plump, hat Abdrücke des Gefäßsystems wie in Fig. 22*d*, die Alveole ist ziemlich tief und beträgt 40—45% der Länge der ganzen Scheide. Die übrigen Verhältnisse sind aus der Tabelle zu entnehmen. Aus den einzelnen Rubriken geht folgendes hervor:

f. 1) Die Folge 4, 3, 2, 1 ist konstant, d. h. die größte Dicke der Scheide befindet sich immer im letzten Viertel und sie wird gegen unten immer kleiner, 2) die geringste Dicke finden wir immer im ersten Viertel (von allen vier Querschnitten n. b.).

h. 1) Die größte Breite kann sich im zweiten, dritten und vierten Viertel befinden, der Durchschnitt des dritten Viertels steht immer an erster oder zweiter und nie an dritter oder vierter Stelle, 2) die häufigste Folge ist 3, 4, 2, 1 und kommt in 50% Fällen vor, 3) die kleinste Breite befindet sich ausschließlich im ersten Viertel.

i. In der unteren Hälfte der Scheide ist immer die Breite größer als die Dicke, im dritten Viertel sind alle Kombinationen möglich, im vierten ist in der Regel die Dicke größer als die Breite, oberhalb des Querschnittes des letzten Viertels bildet diese Regel keine Ausnahmen.

k. 1) Der größte Umfang ist im vierten Viertel; 2) das dritte Viertel ist größer als das zweite; 3) der kleinste Umfang ist immer im ersten Viertel.

Bayle hat die Ansicht geäußert, daß *Belemnites paxillosus* von Lamarck für die Kreide- und nicht für die Liasbelemniten aufgestellt wurde, und er hat diesen Namen den Exemplaren von Cipy [6, Taf. 23, Fig. 1, 2] gegeben; diese gehören zu unserer Mutation. Es ist nicht ratsam, den Lamarck'schen Namen zu revidieren, da die alten Zeichnungen, auf die man sich stützen müßte, größtenteils mangelhaft sind und zu Konfusionen Anlaß geben könnten. In der späteren Literatur war Morgan der einzige,

Belemnitella mucronata Schloth. sp. *mut. senior.*

Zahl	Ortschaft	c Höhe bis zum Schlitz	d Totale Länge	e Relativzahlen der Dicke im der Scheide				f Viertelschnitte nach der Dicke geordnet	g Relativzahlen der Breite im der Scheide				h Viertelschnitte nach der Breite geordnet	i Vergleich der Dicke mit der Breite im der Scheide				j Relativzahlen des Umfanges im der Scheide				k Viertelschnitte nach der Größe der Umfänge geordnet
				1/4	2/4	3/4	4/4		1/4	2/4	3/4	4/4		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	
1	Mendon	92	132	6.13	5.02	4.44	4.05	4321	5.75	4.64	4.38	4.40	3421	d	b	d	b	1.84	1.53	1.41	1.36	4321
2	Bukawina	75	100	5.59	4.83	4.41	4.23	4321	4.90	4.31	3.63	4.14	3421	d	d	d	b	1.63	1.44	1.35	1.31	4321
3	Mendon	72	(96)	5.53	4.80	4.39	4.13	4321	5.14	4.23	4.06	4.13	3421	d	b	d	b	1.63	1.41	1.33	1.28	4321
4	Bukawina	67	(75)	5.82	4.89	4.52	4.46	4321	5.44	4.55	4.71	4.96	2341	b	d	b	b	1.71	1.48	1.45	1.45	4321
5	Mendon	65	(91)	5.95	5.41	4.88	4.81	4321	5.24	4.42	4.58	4.72	2341	d	d	d	b	1.71	1.54	1.48	1.40	4321
6	Bukawina	62	(80)	5.43	4.59	4.18	3.89	4321	4.91	4.13	4.07	4.18	3241	d	d	d	b	1.58	1.36	1.29	1.26	4321
7	Bukawina	56	(71)	5.83	4.91	4.48	4.34	4321	5.48	4.48	4.27	4.48	3421	d	d	d	b	1.69	1.45	1.34	1.34	4321
8	Bukawina	50	(53)	6.94	6.25	4.90	4.54	4321	6.75	5.00	5.00	4.85	3241	b	d	b	d	2.00	1.67	1.51	1.47	4321
9	Bukawina	49	(55)	6.12	5.32	4.80	4.49	4321	5.82	4.90	4.80	4.75	4321	d	d	b	b	1.81	1.55	1.48	1.46	4321
10	Bukawina	32	—	6.95	5.71	5.00	4.57	4321	6.40	5.51	5.40	5.40	3421	d	b	d	b	2.00	1.72	1.56	1.52	4321

der dem Beispiele Bayle's folgte und für *B. mucronata* den Lamarck'schen Namen verwendete [67]. Seine Fig. 9 auf Taf. VIII (von Meudon) ist unsere Mutation. Den Unterschied zwischen den *Belemniten* der untersten und der obersten Zone hat Griepengerl bemerkt; er schreibt [29, S. 109], daß die Exemplare aus der untersten Zone meist plump gebaut sind. Es ist möglich, daß die von Archangelski beschriebene *Belemnitella mucronata* [3, T. X, Fig. 10 u. T. IX, Fig. 3, 9, 23, 26], sofern es sich um russische Exemplare handelt, zur obigen Mutation gehören. Jedenfalls gehören unter den von Archangelski angeführten Synonymen die Maestrichter Exemplare nicht hieher. Noch wahrscheinlicher ist *Belemnitella conica* Archangelski [3, T. IX, 20—21 und Taf. X, Fig. 31] mit *mut. senior* identisch.

Was das Vorkommen anbelangt, so habe ich diese *Belemnitella* zuerst in Westpodolien verfolgt, ihre selbständige Stellung in der untersten Mukronatenkreide festgestellt und sie in Bukawina, Mołotów, Czerniów, Strzeliska und Łahodów gefunden. Im nördlichen Galizien fand ich dieselbe in der Umgebung von Sokal, wie in Krystynopol, Poturzyca, Radwańce, Dr. Rychlicki fand sie in Chołojów und Radziechów. Aus der Umgebung von Krakau kenne ich diese Mutation aus Witkowiec, Minoga, Zabierzów. Hieher gehört auch die von Rydzewski [100] in Miały bei Grodno gefundene Form.

Die Mutation befindet sich als charakteristisches Fossil ebenfalls in der deutschen und der französischen untersten Mukronatenkreide. Aus Deutschland habe ich sie in verschiedenen europäischen Museen aus folgenden Lokalitäten kennen gelernt: Darup, Coesfeld, Misburg bei Hannover, Nienbergen, Beckum, Aachen, Aubel, Boimstorf bei Königslutter, Vordorf bei Braunschweig, Ahlten, Dollberg bei Hamm, Haldem, Lemförde und Lüneburg. Der oberste Kreidehorizont von Meudon ist durch diese *Belemnitella* charakterisiert; ich kenne sie ferner von Cibly, Chamery bei Reims, Champagne Chauvot (Marne), Folx les Caves (?). In der englischen Kreide tritt sie in folgenden mir bekannten Lokalitäten auf: Bridlington, Harnham, Norwich, Norfolk, Trimmingham.

Von den außereuropäischen Funden kann man überhaupt behaupten, daß sie nicht immer typische und ganz übereinstimmende *Belemniten* liefern. Um zu entscheiden, ob es sich um lokale oder individuelle Abweichungen handelt, müßte man spezielle und auf

ein umfangreiches und speziell zu diesem Zweck gesammeltes Material gestützte Untersuchungen anstellen. Am typischsten sind Exemplare von Darup, Coesfeld und Meudon; überhaupt habe ich aus den aufgezählten Lokalitäten wenigstens je ein Exemplar festgestellt, welches ohne Zweifel in den Rahmen der individuellen Schwankungen der polnischen Repräsentanten seinen Platz findet. Hie und da hat man aber kleinere, schlechter erhaltene Exemplare, die sich den jüngeren Mutationen nähern. In diesen, wie in ähnlichen Fällen ist man bei vereinzelt Funden gezwungen, sich wohl mit der Feststellung zu begnügen, daß man mit *Belemnitella mucronata* zu tun hat.

Belemnitella mucronata Schlotheim sp. mut. junior.

Taf. XLII, Fig. 18, 21, 25, 26.

Diese Mutation, die in der obersten Mukronatenkreide typisch, aber auch in der mittleren Mukronatenkreide auftritt, ist mit der Form aus dem tuffeau maestrichtien identisch, die in allen Museen gut vertreten ist und immer leicht zum Vergleich herangezogen werden kann. Sie ist mit der vorigen durch alle Übergänge verbunden und von dieser auch in einzelnen Fällen, wenn man mit typischen und gut erwachsenen Exemplaren zu tun hat, leicht zu unterscheiden. Von der Seite betrachtet, ist sie leicht konisch und *en face* fast zylindrisch, bloß im Unterteil der Alveole wenig, jedenfalls aber deutlicher als die vorige Mutation abgeschmälert; sie ist viel schlanker als diese, was sich am besten aus dem Vergleich der Rubriken *j* der Tabellen entnehmen läßt. Das Durchschnittsverhältnis der Höhe der Scheide bis zum Schlitz zum Umfange, bei jedem Exemplar an vier Stellen und an über 100 Exemplaren gemessen, ergibt bei der mut. *senior* 1.50 und bei der mut. *junior* 1.64. Die Gefäßabdrücke sind nach dem Schema der Fig. 36 *d*, also wie bei der vorangehenden Mutation ausgebildet. Aus den einzelnen Rubriken der Tabelle geht folgendes hervor.

f. 1) Die größte Dicke der Scheide befindet sich im dritten oder vierten Viertel. 2) Die Aufeinanderfolge der Dicke der Querschnitte, nach der Größe geordnet, die sich am häufigsten, jedoch nur in 36% der Fälle wiederholt, ist 3, 4, 2, 1. Die Variabilität der Dickendimensionen ist also bedeutend. 3) Die kleinste Dicke

Belemnitella mucronata Schloth. sp. mut. junior.

a Zahl	b Ortschaft	c Höhe bis zum Schilz	d Totale Höhe	e Relativzahlen der Dicke im der Scheide			f Vierteilschritte nach der Dicke	g Relativzahlen der Breite im der Scheide			h Vierteilschritte nach der Breite	i Vergleich der Dicke mit der Breite im der Scheide				j Relativzahlen des Umfanges im der Scheide			k Vierteilschritte nach der Größe der Linje			
				1/4	2/4	3/4		4/4	1/4	2/4		3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4		2/4	3/4	4/4
1	Lemberg (Stillerówka)	81	(98)	6·48	5·40	4·88	4·85	4·321	5·90	4·96	5·03	5·62	23·41	d	b	d	1·95	1·62	1·55	1·63	32·41	
2	Zawadów	72	(102)	6·31	5·53	5·07	4·83	4·321	5·71	4·93	4·76	4·76	34·21 43	d	d	d	1·84	1·61	1·53	1·51	43·21	
3	Lemberg (Jablonowskich)	68	(91)	5·71	4·96	4·75	4·65	4·321	5·23	4·65	4·75	4·85	23·41	b	d	db	1·65	1·51	1·47	1·47	43·21 32·41	
4	Stare Sioło	67	106	6·32	5·32	5·03	4·92	4·321	5·82	4·92	5·00	5·15	23·41	d	d	d	1·86	1·61	1·55	1·55	43·21 32·41	
5	Zniesienie	67	(91)	6·14	5·49	5·15	4·96	4·321	5·72	5·19	5·19	5·31	23·41 32·41	d	d	b	1·81	1·65	1·61	1·61	43·21 32·41	
6	Grybowice	64	(85)	5·61	5·00	4·74	4·63	4·321	5·16	4·70	4·81	5·07	23·41	b	b	d	1·66	1·52	1·48	1·54	32·41	
7	Lemberg (Stillerówka)	62	(73)	6·20	5·21	4·06	4·76	34·21	5·63	4·76	4·88	5·16	23·41	d	d	b	1·79	1·55	1·51	1·55	42·1 32·41	
8	Lemberg (Jablonowskich)	59	(75)	6·70	5·90	5·67	5·72	34·21	6·27	5·84	6·02	6·27	23·41	d	d	b	2·00	1·78	1·78	1·87	23·41 32·41	
9	Haldem	58	(84)	6·23	5·52	5·27	5·04	43·21	5·80	5·27	5·46	5·63	23·41 32·41	d	d	b	1·68	1·65	1·63	1·65	24·51 42	
10	Grybowice	47	—	6·91	6·26	6·02	6·18	34·21	6·44	5·87	6·35	7·01	23·41	d	d	b	2·04	1·88	1·88	2·04	23·41 32·41	
11	Lemberg (Jablonowskich)	29	(44)	5·47	4·53	4·26	4·53	34·21 42	5·27	4·20	4·20	4·53	23·41 32·41	d	d	b	1·52	1·31	1·29	1·34	32·41	

findet man stets im ersten Viertel, aber das zweite steht in der Regel an dritter Stelle.

h. 1) Die größte Breite befindet sich im zweiten oder dritten Viertel. 2) Die Folge 2, 3, 4, 1 wiederholt sich in 81% der Fälle, wird also zur Regel. 3) Die kleinste Breite haben wir in der Regel im ersten, ausnahmsweise im letzten Viertel.

i. In der unteren Hälfte ist immer die Breite größer als die Dicke, im vierten Viertel ist es in der Regel umgekehrt und im dritten sind alle Kombinationen möglich.

k. 1) Der größte Umfang kann im zweiten, dritten oder vierten Viertel einsetzen. 2) Die Reihenfolge der Größe der Querschnittsumfänge hat bloß eine Regel 3), daß der Umfang des ersten Viertels immer am kleinsten ist. 4) Die Unterschiede zwischen dem zweiten, dritten und letzten Viertel sind jedoch immer so klein, daß die Form walzenförmig erscheint.

Da nun auf diese Weise die Mutation ziemlich scharf präzisiert werden kann, ist es wohl überflüssig, die Stellen in der Literatur anzugeben, welche dieser Form entsprechen; die Mutation kann sonst verlässlich und ohne Zweifel bloß als ideale Durchschnittsform als Leitfossil verwendet werden. Dieselbe einzeln und vielleicht auch in nicht ganz typischen Fällen oder mangelhaftem Erhaltungszustande als Mutation zu stratigraphischen Zwecken zu gebrauchen, wird immer gefährlich sein. Dies ist auch der Grund, daß ich dem Vorschlag Archangelski's nicht folgen kann. Immerhin wird man in der Lage sein, den Horizont auf Grund eines vereinzelt oder nicht ganz typischen Exemplares bestimmen zu müssen, von dem man bloß weiß, daß es zur *mucronata*-Reihe gehört. Aber auch bei gutem Erhaltungszustande findet man einzelne Exemplare, die sich in einer Hinsicht dieser, in anderer wieder jener Mutation nähern. Ich kann leider wegen Platzmangel nicht die Resultate meiner diesbezüglichen Untersuchung, bei der ich mich der geometrisch-graphischen Darstellungsmethode bedient habe, vorführen. Trägt man, wie in der nebenstehenden Figur die Relativzahlen der Umfänge (Rubrik *j* der Tabellen) auf quadrilliertem Papier ein, so erhält man für einzelne Mutationen Durchschnittslinien, die in ihrem Verlauf stark voneinander abweichen. Die *mucronata-junior*-Linie ist eine Durchschnittslinie, gezeichnet auf Grund von Bestimmungen an über 100 Exemplaren der *constrictus*-Zone des Obersenons und die *mucronata-senior*-Linie geht auf Exemplare aus

der untersten *mucronata*-Zone zurück. Als solche haben beide Linien untereinander einen analogen und bloß qualitativ verschie-

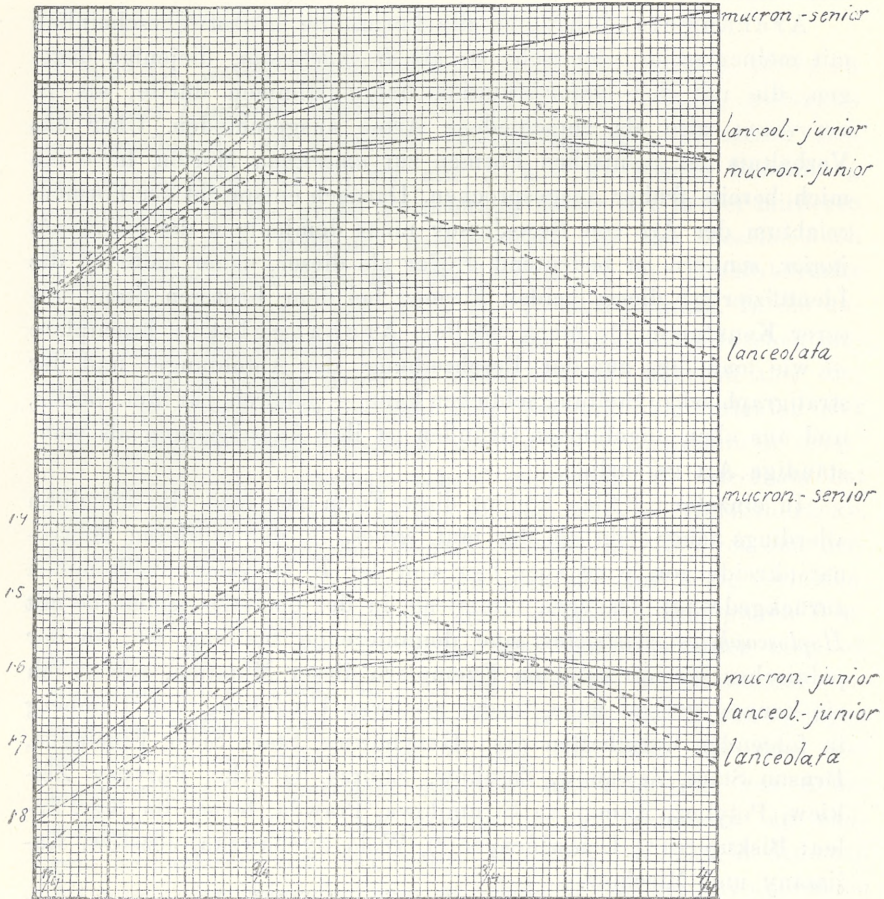


Fig. 1.

Graphische Darstellung der Umfungsverhältnisse der Belemniten-Mutationen.

denen Verlauf im Gegensatz zu dem Verlauf beider *lanceolata*-Linien. Trägt man aber nicht die Durchschnittszahlen, sondern konkrete Fälle ein, und seien es auch nur die in den Tabellen berücksichtigten Fälle, so erhält man auch Linien, die in mancherlei Hinsicht eine Mittelstellung zwischen *junior* und *senior* einnehmen. Wiederholt man den Vorgang auch mit den Rubriken *e*, *g*, *i*, so

wird man einen Teil der zweifelhaften Exemplare eliminieren können, so daß nur noch einzelne Exemplare übrigbleiben, die sich nicht einreihen lassen.

Archangelski hat nun die Form, die höchstwahrscheinlich mit meiner *senior* identisch ist, als *B. mucronata*, diejenige dagegen, die mit der *junior*-Mutation übereinstimmen dürfte, als *B. americana*, also als verschiedene Arten ausgeschieden. Über das Verhältnis der polnischen Formen zur *americana* Morton habe ich mich bereits früher ausgesprochen. Darnach entspricht der Formenreichtum der Art von New-Jersey nicht demjenigen der *mucronata junior*, sondern ist bedeutend größer als dieser, daher halte ich die Identifizierung dieser beiden Formen bei dem heutigen Stand unserer Kenntnisse für nicht möglich. Archangelski's Exemplare — wie man dies aus der Beschreibung, den Abbildungen und der stratigraphischen Stellung schließen kann — gehören zur mut. *junior*, und aus oben angeführten Gründen ist ihre Ausscheidung als selbständige Art gefährlich.

In einzelnen Fällen kommt diese Form oder eine, die derselben allerdings näher steht als der mut. *senior*, in der mittleren Mukrotenkreide vor, wird aber hier von der *B. lanceolata* vollkommen zurückgedrängt. Dagegen nimmt sie in der obersten Senonzone mit *Hoploscephites constrictus* eine dominierende Stellung ein. In der polnischen Kreide kommen Exemplare dieser Mutation, soweit ich sie kennen gelernt habe, in der weiteren Umgebung von Lemberg in folgenden Ortschaften vor: Grzybowice, Stare Siolo, Einsingen, Brusno Stare, Zawadów, Zasków, Zubrza, Glińsko, Parypsy, Żółkiew, Potylicz, Kamionka Strumiłowa, Prawda, ferner im Kgr. Polen: Biskupice(?), Dziwińczyce(?), Wola Bychawska, Józefów, Kaliszany und Miechów.

Von der deutschen Kreide sind mir zweifellose Exemplare bloß von Lüneburg und der Insel Rügen bekannt, mit größerer oder geringerer Wahrscheinlichkeit sind hier noch Haldem, Vordorf, Ahlten, Misburg, Lägerdorf zu nennen. Aus der französischen Kreide habe ich Exemplare von Louvain gesehen. Am typischsten sind außer den polnischen auch noch die im Maestrichttuff vorkommenden. Die englische Kreide enthält mut. *junior* in Gravesend, Norfolk und Trimmingham. Exemplare von Schonen und Moen habe ich ebenfalls gesehen.

Untergattung *Belemnella*.*Belemnitella* (*Belemnella*) *lanceolata* Schlotheim sp.

Taf. XLII, Fig. 20, 23.

Die Art wurde von Schlotheim aufgestellt, von Morgan wieder als *Lundgreni* benannt [67, Taf. 8, Fig. 2, 3, 7], mehrmals und gewöhnlich mit *mucronata* zusammengezogen. In letzter Zeit hat Archangelski [3] die alte Schlotheim'sche Benennung revindiziert und die große Verbreitung dieser Art in der mittleren Mukronatenkreide Rußlands nachgewiesen. Er hat dieselbe auch richtig erfaßt, wenn man von der Darstellung der Gefäßabdrücke absieht. Diese weichen von jenen der *B. mucronata* ab. In der unteren Hälfte der Scheide nähern sich die Dorsoventralfurchen einander, was an beiden Arten zu beobachten ist; während aber dieselben (Fig. 22 d) bei *mucronata* stets fast geradlinig verlaufen oder sich nur leicht bogig krümmen, werden sie an *lanceolata* in scharfen Krümmungen mehrmals scharf gebrochen. *B. mucronata* hat folglich in derselben Gegend der Scheide stärkere Gefäßabdrücke, die sich in einem scharfen Winkel (weniger als 15°) von den dorsoventralen Furchen abzweigen und ebenfalls sanft bogig verlaufen. An *lanceolata* zweigen dieselben unter einem viel stumpferen Winkel ab (mehr als 30°), sie teilen sich ebenfalls unter ziemlich stumpfem Winkel (zirka 45°). An der Flanke der *mucronata* (immer am unteren Teil der Scheide) bilden die Verzweigungen mit der Scheidenachse einen Winkel von zirka 45° oder weniger, während an *lanceolata* dieselben fast senkrecht zur Achse verlaufen. Die Tiefe der Alveole beträgt, gemessen an einigen Exemplaren von Nagórzany, 45–49%, sie gleicht demnach derjenigen der Belemnitellen s. str., obgleich man bei unvollkommen erhaltenen Exemplaren von *lanceolata* den Eindruck hat, daß bei dieser Art die Alveole bedeutend weniger tief als bei *mucronata* ist. Bei *B. lanceolata* nimmt der Umfang nach oben stark ab und die Alveolarwand wird sehr dünn; die Schale bröckelt infolge stark verminderter Widerstandsfähigkeit leicht ab; deshalb ist die Länge des erhaltenen Teiles der Scheide, in welchem sich die Alveole befindet, im Vergleich mit dem übrigen Teile, immer viel geringer als bei *Bel. mucronata*; diese nimmt nämlich an Umfang gegen oben nicht so stark ab.

Belontiella lanceolata Schlottheim sp.

a	b	c	d	e				f	g				h	i				j				k
				Relativzahlen der Dicke im der Scheide					Relativzahlen der Breite im der Scheide					Vergleich der Dicke mit der Breite im der Scheide				Relativzahlen des Umfanges im der Scheide				
Zahl	Ortschaft	Höhe bis zum Schlitz	Totale Höhe	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	Viertelschnitte nach der Größe der Umfänge		
1	Nagórzany	100	148	6:53	5:55	5:51	5:78	3241	5:40	4:80	5:34	6:17	2314	d	d	d	b	1:80	1:62	1:69	1:88	2314
2	Nagórzany	87	(103)	6:00	5:14	5:21	5:95	2341	5:43	4:57	5:14	6:35	2314	d	d	b	b	1:83	1:51	1:61	1:89	2314
3	CiPLY	85	(101)	5:75	5:18	5:05	5:24	3241	5:31	4:62	4:94	5:66	2314	b	d	b	d	1:75	1:54	1:60	1:73	2341
4	Nagórzany	74	(95)	4:83	4:51	4:80	5:52	2314	4:35	4:15	4:40	5:56	2134	d	d	d	b	1:42	1:35	1:48	1:70	2134
5	Lüneburg	72	(79)	5:80	5:03	4:93	5:17	3241	4:89	4:50	4:96	5:58	2134	d	d	b	b	1:63	1:48	1:53	1:65	2314
6	CiPLY	71	(94)	6:17	5:29	5:07	5:14	3421	5:54	4:76	4:89	5:72	2314	d	d	d	b	1:60	1:35	1:56	1:69	2314
7	Przeclawice	70	103	4:66	4:26	4:16	4:37	3241	4:40	3:91	4:26	4:57	2314	b	d	d	b	1:42	1:28	1:32	1:40	2341
8	Przeclawice	60:5	(81)	6:00	5:40	5:50	5:87	2341	5:30	4:84	5:35	6:51	2134	d	d	b	d	1:68	1:59	1:68	1:86	2314

Aus der Tabelle ergeben sich folgende Anhaltspunkte für die Dimensionen:

f. 1) Die größte Dicke ist immer im zweiten und dritten Viertel und die Dicke im dritten steht immer an erster oder zweiter und nie an dritter oder vierter Stelle; 2) die Reihenfolge 3, 2, 1, 4 wiederholt sich in 50% der Fälle, sonst ist sie veränderlich; 3) die kleinste Breite finden wir immer im ersten oder im letzten Viertel.

h. 1) Die größte Breite ist immer in zweiten Viertel. 2) Die Reihenfolge der Größe der vier Durchschnitte in bezug auf die Breite, die sich am häufigsten (75%) wiederholt, ist 2, 3, 1, 4. 3) Die kleinste Breite ist immer im vierten Viertel. 4) Die Unterschiede in der Breite zwischen den vier Querschnitten sind sehr groß, deshalb besitzt die *lanceolata* eine keulenförmige Gestalt.

i. In der unteren Hälfte ist immer die Breite größer als die Dicke; dagegen ist die letztere im dritten Viertel größtenteils und im vierten Viertel immer größer als die erstere.

k. 1) Der größte Umfang ist im zweiten Viertel; 2) das dritte Viertel ist nie am kleinsten; 3) der kleinste Umfang findet sich in der Regel im vierten, selten im ersten Viertel.

Belemnitella lanceolata charakterisiert in Polen die mittlere Mukronatenkreide. In der Umgebung von Lemberg habe ich sie in folgenden Orten gesammelt: Stare Siolo, Bóbrka, Remenów, Suchodół, Zagórze, Kamienopol, Potylicz, Żólkiew, Mosty Wielkie, Stara Wieś bei Rawa, Bełz. Herr Krajewski hat sie in Przeclawice N. von Krakau und in Wola Bychawska (3) gefunden. Aus der deutschen Kreide kenne ich Exemplare von Kronsmoor bei Itzehoe, Lüneburg und Haldem. Die Exemplare von Lüneburg in der Schlüter'schen Sammlung in Bonn stammen aus dem bläulichen Kreidemergel, welcher nach Stolley [121, S. 220] eine Zwischenstellung zwischen der unteren Mukronatenkreide und der *Constrictus*-Zone einnimmt, also ebenfalls der mittleren Mukronatenkreide zufällt. Dasselbe kann man von den Originalen von Morgan aus der belgischen Kreide behaupten. Die Exemplare von Ciply stammen aus der Craie brune de Ciply, über welcher noch die Thecideenkreide, poudingue de la Malogne und tuffeau de Saint-Symphorien zu liegen kommt. In Rußland kommt diese Art bis nach Westasien vor. Aus England habe ich Exemplare von Gravesend im Naturhistorischen Hofmuseum in Wien gesehen.

Belamnetella lanceolata Schlotb. sp. n. n. junior.

Zahl	Ortschaft	c Höhe bis zum Schlitz	d Totale Höhe	e Relativzahlen der Dicke im der Scheide				f Viertelschnitte nach der Dicke	g Relativzahlen der Breite im der Scheide				h Viertelschnitte nach der Breite	i Vergleich der Dicke mit der Breite im der Scheide				j Relativzahlen des Umfanges im der Scheide				k Viertelschnitte nach der Größe der Umfänge		
				1/4	2/4	3/4	4/4		1/4	2/4	3/4	4/4		1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4			
1	Lemberg (Jablonowski)	74	(90)	6·54	5·78	5·60	6·01	3241	6·16	5·69	5·56	6·21	3214	d	b	d	b	d	b	1·94	1·72	1·74	1·89	2341
2	Lemberg (Snopkōw)	72	(96)	6·85	5·29	4·89	5·07	3431	6·54	4·73	4·76	5·37	2341	d	d	d	b	d	b	2·05	1·53	1·50	1·63	3241
3	Lipniki	72	(84)	6·60	5·85	5·62	5·66	3431	6·60	5·21	5·29	5·71	2341	bd	d	b	d	b	1·94	1·71	1·71	1·77	23 3241	
4	Maestricht	70	112	5·38	4·66	4·43	4·37	4321	4·51	4·00	4·11	4·40	2341	b	d	d	b	d	b	1·50	1·35	1·34	1·37	3241
<i>Belamnetella americana</i> Morton.																								
1	New Jersey	95·5	(118)	7·18	5·89	5·38	5·30	4321	5·68	5·13	5·19	5·24	2341	d	b	d	b	d	b	1·98	1·73	1·67	1·67	34 4321
2	"	74	(93)	7·40	5·96	5·13	5·06	4321	6·37	5·28	5·28	5·06	4231	d	d	d	b	d	bd	2·11	1·76	1·70	1·74	3421
3	"	66	(87)	6·88	6·05	6·00	6·05	3421	6·11	5·23	5·55	6·05	2341	d	d	d	b	bd	2·03	1·76	1·78	1·88	2341	

Belemnitella (Belemnella) lanceolata Schlotheim sp. mut. junior.

Taf. XLII, Fig. 19, 24.

Als diese Mutation muß ich einige Exemplare betrachten, die in der obersten Mukronatenkreide neben *Belemnitella mucronata junior* vorkommen. Infolge der Dimensionen der Scheide nehmen sie die Mittelstellung zwischen *mucronata junior* und *lanceolata* ein, aber wegen der Gestalt der Gefäßabdrücke am Endteil der Scheide (siehe Fig. 36 c, Taf. XLIII und Fig. 19, Taf. XLII), deren Verlauf mit demjenigen der *lanceolata* identisch ist und von *mucronata* vollkommen abweicht, nähern sie sich entschieden der *lanceolata*. Die Scheide ist, von der Bauchseite gesehen, keulenförmig, jedenfalls weniger als bei *lanceolata* und mehr als bei *mucronata*, dagegen von der Flanke gesehen, walzenförmig. Die übrigen Dimensionen sind aus der Tab. ersichtlich. Ich kann keine allgemeineren Schlüsse wie bei den vorigen Arten angeben, da die Anzahl der Exemplare zu klein ist. Die Lokalitäten, von wo die Exemplare stammen, sind ebenfalls aus der Tabelle ersichtlich.

Literaturverzeichnis.

1. Alth A. Geognostisch-paläontologische Beschreibung der nächsten Umgebung v. Lemberg. Haidinger's Naturwissensch. Abhandlungen, Bd. III, 1850.
2. Anthula D. J. Über die Kreidefossilien v. Kankasus. Beiträge z. Pal., Bd. 12.
3. Archangelskij A. D. Wjerebnjemjełowyja atłoschenija wostoka ewrop. Rossiji. Matjerijaly dla geologii Rossiji. Bd. 25.
4. Baily W. H. Description of some cretaceous fossils from South-Africa. Quart. Journ. Geol. Soc. of London, Bd. 11.
5. Baumberger E. Fauna d. Kreide im Westschweizer. Jura. Teil 6. Abhandlungen d. schweiz. Paläontol. Ges., Bd. 36.
6. Bayle E. Explications de la Carte géol. de la France. Bd. 4.
7. — Cours de Géologie (Notes prises par les Élèves) 1866 (Litogr.).
8. Binckhorst I. T. Monographie des Gastéropodes et des Céphalopodes de la craie supér. du Limbourg. Bruxelles-Maestricht. 1861.
9. Böhm J. Die Kreidebildungen des Fürbergs... Paläontographica, Bd. 24.
10. Boule M., Lemoine P., Thevenin A. Céphalopodes de Diego Suarez. Annales de Paléontologie, Bd. II.
11. Brown A. P. On the young of *Baculites compressus* Say. Proceedings of the Academy of Nat. Sc. of Philadelphia, 1891.
12. — The development of the shell in the coiled stage of *Baculites compressus* Say. Edda 1892.

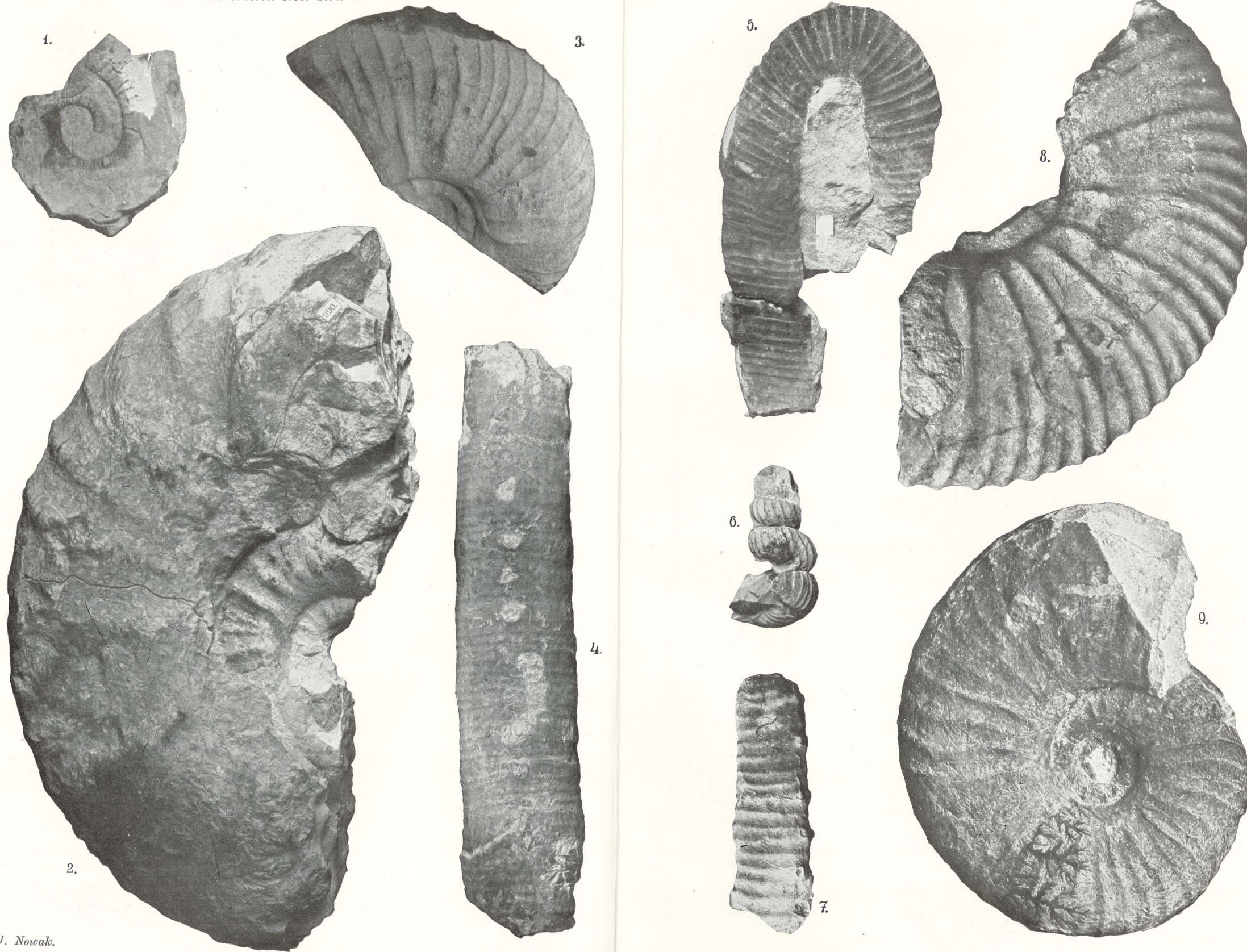
13. Buckman S. S. and Bather F. A. Can the Sexes in Ammonites be distinguished? *Natural-Science*. Bd. 4 (1894).
14. Choffat P. *Recueil d'études paléont. sur la faune crét. du Portugal*. Bd. 1, Ser. II, 1898.
15. Credner H. Die Kreide von New-Jersey. *Zeitschrift d. deut. geol. Ges.*, Bd. 22 (1870).
16. Crick G. C. Note on two Cephalopods from the Chalk of Lincolnshire. *Geol. Magaz.* 1910.
17. Desmarest N. Mémoire sur deux genres de coquilles... *Journal de Physique etc. par de Blainville*. Bd. 85 (1817).
18. Douvillé H. Évolution et classification des Pulchellidés. *Bulletin Soc. Géol. Franc.*, Bd. 11 (Ser. 4) 1911.
19. — Mollusques fossiles. Mission scientif. en Perse par J. de Morgan, Bd. III, Part IV. *Paléontologie*.
20. — Évolution et classification des Pulchellidés. C.-R. des séances de la Soc. Géol. de France, 1911.
21. Dujardin F. Mémoire sur les couches du sol. *Mémoires de la Soc. géol. de France*, Bd. 2.
22. Favre E. Mollusques fossiles de la craie des environs de Lemberg. *Mémoires de la Soc. paléontol. Suisse*, 1869.
23. Fritsch A. und Schlönbach U. Cephalopoden d. böhmischen Kreideformation. *Prag* 1872.
24. Forbes E. Report on the fossil Invertebrata from southern India collected by Mr. Kaye and Mr. Cunliffe. *Transactions Geol. Soc. London*, Ser. 2, Bd. 7, 1845—1856.
25. Gabb W. M. *Geolog. Survey of California, Palaeontology*. Bd. 1, 1864.
26. Geinitz H. B. *Das Quadersandsteingebirge oder Kreidegebirge in Deutschland*. Freiberg 1849.
27. — *Grundriß der Versteinerungskunde*. Dresden-Leipzig 1845.
28. Grabau A. W. u. Shimer H. W. *North American Index fossils invertebrates*, Bd. II. New-York 1910.
29. Griepenkerl O. *Die Versteinerungen der senonen Kreide von Königsutter, Herzogtum Braunschweig*. *Paläontol. Abhandlungen*, Bd. 4.
30. de Grossouvre A. Les ammonites de la craie supérieure, *Mém. Carte Géol. détail. de la France II. Paléontologie* 1893.
31. — *Recherches sur la Craie supér. I. Stratigraphie générale*. Ebdas. 1901.
32. — Quelques observations sur les Bélemnites. *Bulletin Soc. Géol. Franc.*, 3. Sér. Bd. 27 (1899).
33. — Description des Ammonitides du crétacé supérieur du Limbourg. *Mémoires du Musée roy. d'hist. nat. de Belgique*, B. 4.
34. Hagenow F. *Monographie der Kreideversteinerungen Neupommerns und Rügens III*. *Neues Jahrb. f. Mineralogie*, Bd. 1842.
35. Hauer F. Über die Cephalopoden der Gosauschichten. *Beiträge zur Paläontographie v. Österreich*, hersg. v. Hauer, Bd. 1 (1858).
36. Haug E. Beitrag zur Kenntnis der oberneokomen Ammonitenfauna der Puezalpe bei Corvara in Tirol. *Beiträge z. Geol. Öst.-Ung.*, Bd. 7.

37. Hebert E. Tableau des foss. de la Craie de Meudon. Mém. Soc. Géol. Fr., 2. Serie, Bd. V, Part. 1 (1854).
38. Hyatt A. in Zittel, Textbook of Palaeontology. London 1900.
39. Imkeller H. Die Kreidebildungen und ihre Fauna am Stallauer Eck und Enzenauer Kopf bei Tölz. Paläontographica, Bd. 48.
40. Jacob C. Études paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terr. crétacés dans les Alpes franç. Grenoble 1907.
41. — Étude sur quelques Ammonites du crétacé moyen. Mémoires Soc. Géol. Franç., Pal., Nr. 38.
42. Jahn J. Einige Beiträge zur Kenntnis d. böhmischen Kreideformation. Jahrbuch d. Geol. Reichs-Anst. 1895, Bd. 45.
43. Janet Ch. Note sur trois nouvelles Bélemnites sénoniennes. Bulletin Soc. Géol. Fr., 3. Ser., Bd. 19 (1890/1).
44. Jimbo K. Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Kreideformation von Hokkaido. Paläontol. Abhandlungen N. F. Bd. II.
45. Jukes-Browne A. J. The cretaceous rocks of Britain. London 1904.
46. Karakasch N. J. Sur quelques ammonites... de la Crimée. Trav. Soc. Imp. des Natur. de St. Pétersbourg, vol. 36 (1905).
47. — Nischnje mjełowyja atłoschjenja Kryma. Trudy imp. S. Pjetjerb. Obschtsch. Jestjestwoisp. Otd. Geol., Bd. 32 (1907).
48. Kilian W. Montagne de Lure etc. (Thèse 1889).
49. — Sur quelques céphalopodes nouveaux... Bulletin de la Soc. Statistique de l'Isère, 1892.
50. — Kreide, in Lethaea geognostica, Bd. 3.
51. — Referat der Études de paléontologie tunisienne v. Pervinquière. Revue scientifique 1908 April.
52. — Rapport scientif. sur les travaux entrepris en 1911. Melun 1912.
53. Kilian W. et Reboul P. Les céphalopodes néocrétacés des Iles Seymour et Snow Hill. Wissensch. Ergebnisse der Schwedischen Südpolarexpedition 1901/3, Bd. 3, Lief. 6. Stockholm 1909.
54. Kner R. Versteinerungen des Kreidemergels von Lemberg. Naturw. Abhandlungen hersg. v. Haidinger, Bd. 3.
55. — Neue Beiträge zur Kenntnis der Kreideversteinerungen von Ost-Galizien. Denkschriften d. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-natw. Kl., Bd. III.
56. v. Koenen A. Die Ammonitiden des norddeutschen Neokom. Abhandlungen d. k. preuß. Geol. Landesanst., N. F., H. 24.
57. Kossmat F. Untersuchungen über die südindische Kreideformation. Beiträge z. Paläontologie Öst.-Ung., Bd. 9, 11.
58. Landois H. Die Riesenammoniten von Seppenrade. 23. Jahresber. d. Westfälischen Provinzvereines f. Wissensch. u. Kunst, 1895.
59. Lasswitz R. Die Kreide-Ammoniten von Texas. Geol. u. Pal. Abhandlungen, N. F., Bd. 6, 1904.
60. Laube G. C. & Bruder G. Ammoniten d. böhmischen Kreide. Paläontographica. Bd. 33.
61. Liebus A. Über einige Fossilien aus d. karpatischen Kreide. Beiträge z. Paläontol. Öst.-Ung., Bd. 14.

62. Łopuski C. Przyczynki do znajomości fauny kredowej gub. Lubelskiej. Sprawozdania z posiedzeń Tow. nauk. warszawskiego. 1911, T. I; 1912, T. II.
63. Lory P. Devoluy, Travaux labor. géol. Grenoble. Bd. 4, 2, 1897.
64. Meek F. B. A report on the Invertebrate cretaceous and tertiary fossils of the Missouri country. Rep. of the U. S. G. S. of the Territories, Bd. 9, 1876.
65. Moberg J. C. Cephalopoderna i sveriges Kritsystem II. Artbeskrifning. Sveriges geolog. Undersökning, Ser. C, Nr. 93, 1885.
66. — Über schwedische Kreidebelemniten. Neues Jahrb. f. Min., 1894, II.
67. de Morgan J. Mémoire sur les Terr. créac. de la Scandinavie. Mém. Soc. Géol. Franç. 3 Ser., Bd. 2, 1882.
68. Morton S. G. Synopsis of the organic remains of the cretaceous group of the U. S. Philadelphia 1834.
69. Müller G. & Wollemann A. Die Molluskenfauna des Untersenon v. Braunschweig u. Ilse, II. Cephalopoden. Abhandlungen d. preuß. Landes-Anst., N. F., H. 47.
70. Neumann R. Beiträge z. Kenntnis d. Kreideformation in Mittel-Peru. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Beilbd. 24, 1907.
71. Neumayr M. Die Ammoniten der Kreide und die Systematik d. Ammonitiden. Zeitschrift d. deut. geol. Ges. 1875.
72. — Über Kreideammonitiden. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wiss., I. Abth., 1875.
73. Neumayr M. & Uhlig V. Über Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands. Paläontographica, Bd. 27, 1881.
74. Nickles R. Contrib. à la Palaeontol. du S-E de l'Espagne. Mém. Soc. Géol. Fr. Nr. 4, 1890.
75. Nilson S. Petrificata Suecana formationis cretac. P. I. London 1827.
76. Noetling F. Fauna of the upper cretaceous Beds of the Mari Hills. Palaeontologia Indica, Ser. 16, Bd. I. 3, 1902.
77. Nowak J. Untersuchungen über Cephalopoden d. oberen Kreide in Polen, I. Teil: Genus Baculites. Bulletin de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Cl. math.-nat. 1908.
78. — O kilku głównogach i o charakterze fauny z karpackiego kampanu. Kosmos, Lemberg 1909.
79. — Untersuchungen über die Cephalopoden d. ober. Kreide in Polen, II. Teil: Die Skaphiten, wie Nr. 77, Jhg. 1911.
80. D'Orbigny A. Paléontologie française, Terr. jurass., Bd. I.
81. — Paléontologie française, Terr. créac., Bd. I.
82. Parona C. F. e Bonarelli G. Fossili albiani d'Escragnolles, del Nizzardo e della Liguria occid. Palaeontogr. Italica, Vol. 2, 1896.
83. Paulcke W. Die Cephalopoden d. ob. Kreide Südpatagoniens. Berichte d. naturforsch. Ges. Freiburg i. B., Bd. 15, 1907.
84. Pavlov A. et Lamplugh F. W. Argiles de Speeton. Moskou 1892.
85. Peron A. Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie dans le sud-est du bassin Anglo-Parisien. Auxerre 1887. Soc. scient. Lyonne.
86. Peron A. et Thomas P. Exploration scientifique de la Tunisie. Paris 1891—1893.

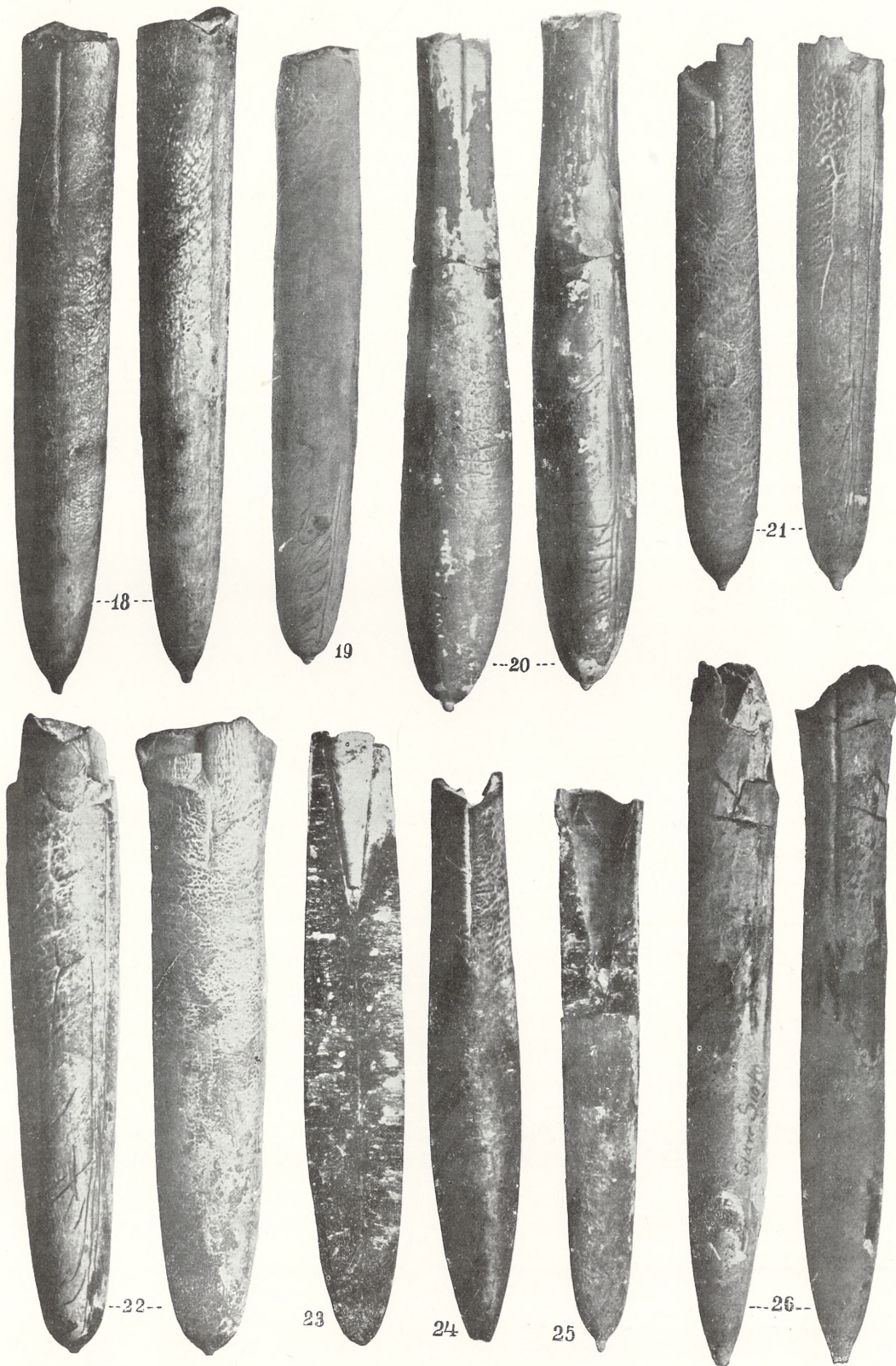
87. Peron A. Les Ammonites du crétacé supérieur de l'Algérie. Mém. Soc. Géol. Fr. Nr. 17. 1896/7.
88. Pervinquier L. Carte géol. Tunis. Études de paléontol. tunisienne, I. Céphalopodes des terr. secondaires. Paris 1907.
89. — Sur quelques Ammonites du crétacé algérien. Mém. Soc. Géol. Fr., 42, 1910.
90. Pethő J. Die Kreide-(Hypersenon-)Fauna des Peterwardeiner Gebirges (Fruska gora). Palaeontographica, Bd. 52.
91. Pictet F. J. et Campiche G. Description d. fossiles du terr. crétac. des environs de St. Croix. Matér. p. la Pal. Suisse 1861/4.
92. Pictet F. J. et Roux W. Description des mollusques foss. qui se trouvent dans les grès verts des env. de Genève, 1847/1853.
93. Plachetko S. Das Becken von Lemberg. Gymnasialprogr. Lemberg 1863.
94. Pusch G. G. Polens Paläontologie. Stuttgart 1837.
95. Ravn I. P. J. Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer, II. D. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 6 Rekke, natv. Afd., 11.
96. Redtenbacher A. Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten. Abhandlungen d. Geol. Reichsanst., Bd. 5, 1873.
97. Roemer F. A. Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirges. Hannover 1840.
98. Roemer F. A. Die Kreidebildungen v. Texas. Bonn 1852.
99. — Geologie v. Oberschlesien. Breslau 1870.
100. Rydzewski B. Przyczynek do znajomości fauny kredowej w Miałach pod Grodnem. Sprawozdania Komisji fizyograficznej. Kraków, Bd. 44, 1909.
101. Saemann M. L. Observations sur Belemnites quadratus Deffr. Bulletin. Soc. géol. Franc., Ser. 2, Bd. 19, 1861/2.
102. Sarasin Ch. Quelques considérations sur les genres Hoplites, Sonneratia, Desmoceras et Puzosia. Bulletin Soc. Géol. Fr., 3. Ser., Bd. 25, 1897.
103. — et Schöndelmayer Ch. Étude monographique des Ammonites du Crétacé inf. de Chatel-Saint-Denis. Mémoires. Soc. Pal. Suisse, Bd. 29, 1902.
104. Schlotheim E. F. Die Petrefaktenkunde. Gotha 1820.
105. Schlüter C. Beitr. zur Kenntnis d. jüngsten Ammonen Norddeutschlands. Bonn 1867.
106. — Cephalopoden der oberen deutschen Kreide. Paläontographica, Bd. 24.
107. Seunes J. Note sur le Crétacé supérieur des Pyrénées occid. Bulletin Soc. Géol. Fr., 3. Ser., Bd. 16, 1888.
108. — Recherches géologiques sur les terrains secondaires... de la région Sous-Pyrénéenne. Annales des Mines, Bd. 18, 1890.
109. — Contribution à l'étude des Céphalopodes du Crétacé supérieur de France. Mémoires Soc. Géol. Fr., Paléontol. Nr. 2.
110. Sharpe D. Mollusca of the Chalk. Palaeontogr. Soc., Bd. 7—9.
111. Smith J. P. The larval coil of Baculites. American Naturalist, Bd. 35, 1901, Boston.
112. Smith W. D. The development of Scaphites. Journal of Geology, 1905.
113. Smoleński J. Dolny senon w Bonarce. Rozprawy Wydziału mat.-przycz., Akad. Umiej., Ser. B, Kraków, Bd. 46.
114. Sowerby J. The mineral conchology of Great Britain. London 1812.

115. Stanton F. W. The fauna of the Knoxville beds. Bulletin of U. S. Geol. Surv., Nr. 133.
116. — Colorado formation. Bulletin U. S. G. S. Nr. 106.
117. Steinmann G. Die Cephalopoden der Quiriquina Schichten. Neues Jahrbuch f. Min., Beilagebd. 10.
118. — Zur Phylogenie der Belemnnoidea. Zeitschrift f. induct. Abstammungs- u. Vererbungslehre, 1910, Bd. 4.
119. Stoliczka F. The fossil Cephalopoda of the Cretaceous rocks of India. Mem. Geol. Surv. of India, Palaeontol. Indica, Bd. 1.
120. Stolley E. Die Kreide Schleswig-Holsteins. Mitteilungen a. d. miner. Inst. d. Univ. Kiel 1892.
121. — Über die Gliederung des norddeutschen und baltischen Senon. Archiv f. Anthropologie u. Geol. Schleswig-Holst., Bd. 2.
122. — Sonneratia Daubréei de Gross. etc. von Gr. Büthen bei Ilsede. Jahresber. d. Ver. für Naturwiss. zu Braunschweig 1903/4.
123. — Zur Kenntnis d. nordwestdeutschen oberen Kreide. Sonderabdr. a. d. XIV. Jahresber. d. Vereins f. Naturw. zu Braunschweig 1905.
124. v. Strombeck A. Über die Kreide am Zellberg bei Lüneburg. Zeitschrift d. deutsch. Geol. Ges., Bd. 15, 1863.
125. Thomas P. & Peron A. Description des mollusques foss. des terr. crétacées de la région Sud des Hauts-Plateaux de la Tunisie. Paris 1889—1890.
126. Uhlig V. Zur Kenntnis der Cephalopoden der Reßfeldschichten. Jahrbuch. d. Geol. Reichsanst., Bd. 32.
127. — Cephalopodenfauna d. Wernsdorferschichten. Denkschriften d. Akad. d. Wiss. Wien, Math.-naturw. Kl., Bd. 46.
128. — Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung *Hoplites* Neumayr. Sitzungsberichte d. math.-naturw. Kl. d. Akademie d. Wiss. in Wien, Bd. 114.
129. Wegner T. Die Granulatenkreide des westlichen Münsterlandes. Zeitschr. d. deutschen Geol. Ges. 1905.
130. Wepfer E. Die Gattung *Oppelia* im süddeutschen Jura. Paläontographica, Bd. 59.
131. Whiteaves J. F. Mesozoic fossils. Geol. Survey of Canada 1876—1903.
132. — On some cretaceous fossils from British Columbia. Ebdas. 1889.
133. Whitfield R. P. Gasteropoda and Cephalopoda of the Raritan Clays. Monograph U. S. G. S. 18.
134. Wilckens O. Revision der Fauna der Quiriquina-Schichten. Neues Jahrbuch f. Min., Beilagebd. 18.
135. Wolleemann A. Fauna der Lüneburger Kreide. Abhandlungen d. Preuß. Landesanstalt, N. F., Heft 37.
136. Woods H. The cretac. fauna of Pondoland. Annal. South-Afric. Mus., Bd. 4.
137. Yabe H. Note on three upper Cretaceous Ammonites from Japan outside of Hokkaido. Journal Geol. Soc. Tokyo, Bd. 8—9.
138. — Die Skaphiten aus der Oberkreide von Hokaido. Beiträge z. Paläontol., Bd. 32.
139. Yokoyama M. Versteinerungen aus der japanischen Kreide. Paläontographica, Bd. 36.



J. Nowak.





Nachtrag.

Als Nachtrag zur Gattung *Acanthoscaphites* (siehe Literaturverzeichnis Nr. 79) bilde ich in Fig. 11 der Taf. XLI *Acanthoscaphites Römeri* d'Orb. sp. ab, der öfters mit *Hoploscaphites constrictus tenuistriatus* verwechselt wird. Das Exemplar wurde zum ersten Mal in der polnischen Kreide in Potylicz bei Rawa in Galizien gefunden und befindet sich im Dzieduszycki'schen Museum in Lemberg. Die Berippung weicht von der von Schlüter abgebildeten insoferne ab, als die Rippen der anormalen Wohnkammer als 8 dickere Stränge am Nabel hervortreten, sich unweit von demselben sogar knotenartig verdicken und sich erst dann in feinere Rippen teilen, die hierauf über die Bauchseite ununterbrochen verlaufen. An der Bauchseite befinden sich 8 Knotenpaare, welche bloß die untere Partie der Wohnkammer bedecken.

An einem Exemplare von Narol in Nordgalizien, gefunden von Herrn Borkowski, reichen die Knoten bis an das Ende der Kammer. Die Lobenlinie an dem Exemplare von Potylicz besitzt einen Außenlobus, zwei Seitenloben und einen Hilfslobus; der erste Seitenlobus ist bedeutend länger als der zweite.

Erklärung der Tafeln.

Taf. XL.

1. *Anisoceras retrorsus* Schl. sp., Lemberg, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.
2. *Pachydiscus stanislaopolitanus* Łomnicki, Wołczyniec bei Stanisławów, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg, 1·9-fach verkl.
3. *Pachydiscus stanislaopolitanus* Łomnicki, Wołczyniec bei Stanisławów, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.
4. *Anisoceras pseudoarmatum* Schlüter. sp., Wołczyniec bei Stanisławów, Physiographische Kommission der Akad. d. Wiss. in Krakau, 1·25-fach. verkl.
5. *Anisoceras retrorsus* Schl. sp., Nagórzany, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.
6. *Heteroceras polyplocum* Röm. sp., Iwanowice (Kgr. Polen), Coll. Zejszner, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.
7. *Anisoceras elegans* Mobg., Waganowice (Kgr. Polen), Univ. Lemberg.
8. *Pachydiscus kaliszzanensis* n. sp., Kaliszany (Kgr. Polen), Univ. Lemberg.
9. *Pachydiscus Bystrzycae* n. sp., Wołczyniec bei Stanisławów, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.

Tafel XLI.

10. *Hamites cylindraceus* Defr., Nagórzany, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg, 1'46-fach verkl.
11. *Acanthoscaphites Römeri* d'Orb. sp., Potylicz, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.
12. *Hauericeras Gardeni* Baily, Nagórzany, Geol. Reichs-Anst. in Wien.
13. *Pachydiscus Egertoni* Forb. sp., Nagórzany, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg, 1'09-fach verkl.
14. *Heteroceras polyplocum* Roem. var. *Schlönbachi* Favre sp., Nagórzany, Geol.-Pal. Inst. d. Univ. Lemberg.
15. *Pachydiscus subrobustus* Seunes, Wierzchowisko (Kgr. Polen), Geol.-Pal. Inst. d. Univ. Lemberg.
16. *Pachydiscus Oldhami* Shrppe sp., Żarnowce, Coll. Zejszner, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg, 1'54-fach verkl.
17. *Kosmaticeras galicianum* Favre sp., Nagórzany, Geol. R.-Anst. in Wien.

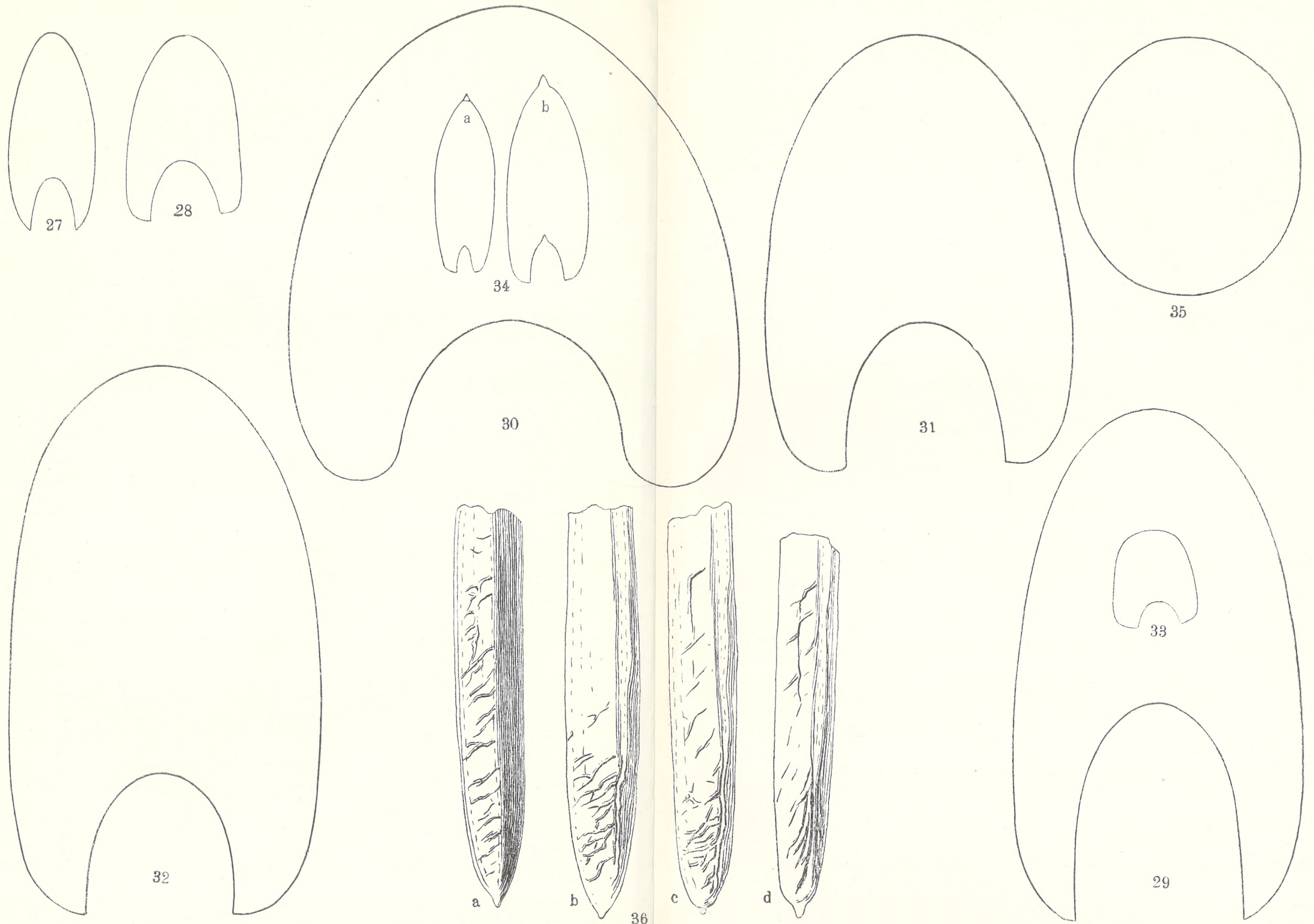
Tafel XLII.

18. *Belemnitella mucronata* Schloth. sp. mut. *junior*, Zasków, Univ. Lemberg.
19. *Belemnitella lanceolata* Schl. sp. mut. *junior*, Maestricht, École des Min. Paris.
20. *Belemnitella lanceolata* Schloth. Nagórzany, Dzieduszycki'sches Mus. in Lemberg.
21. *Belemnitella mucronata* Schl. sp. mut. *junior*, Grzybowice, Univ. Lemberg.
22. *Belemnitella mucronata* Schl. sp. mut. *senior*, Bukawina, Univ. Lemberg.
23. *Belemnitella lanceolata* Schl. sp., Nagórzany, Univ. Lemberg.
24. *Belemnitella lanceolata* Schl. sp. mut. *junior*, Lipniki, Univ. Lemberg.
25. *Belemnitella mucronata* Schl. sp. mut. *junior*, Lemberg, Univ. Lemberg.
26. *Belemnitella mucronata* Schl. sp. mut. *junior*, Staresioło bei Lemberg, Univ. Lemberg.

Tafel XLIII.

27. *Pachydiscus Bystrzycae* n. sp., Querschnitt des in Fig. 9, Taf. XL abgebildeten Exemplars.
28. *Pachydiscus Egertoni* Forbes, Querschnitt des Exemplars von Nagórzany.
29. *Pachydiscus stanislaopolitanus* Łomnicki sp., Querschnitt des in Fig. 2, Taf. XL abgebildeten Exemplars.
30. *Pachydiscus colligatus* Binckhorst, Querschnitt des Exemplars von Potylicz.
31. *Pachydiscus Oldhami* Sharpe sp., Querschnitt des in Fig. 16, Taf. LXI abgebildeten Exemplars.
32. *Parapuzosia Daubrèei* de Grossouvre sp., Querschnitt des Exemplars von Pitrycz.
33. *Kosmaticeras galicianum* Favre sp., Querschnitt des Exemplars von Nagórzany.
34. *Hauericeras Gardeni* Baily sp., Querschnitte der Exemplare von Nagórzany (die Fig. 34b stellt den Querschnitt des in Fig. 12, Taf. XLI abgebildeten Exemplars dar).





J. Nowak.



68



69

70

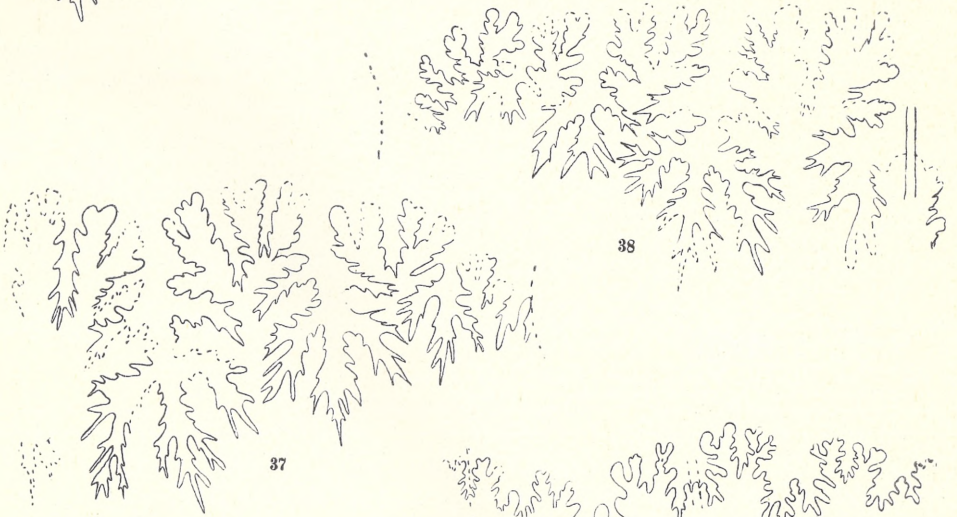


71

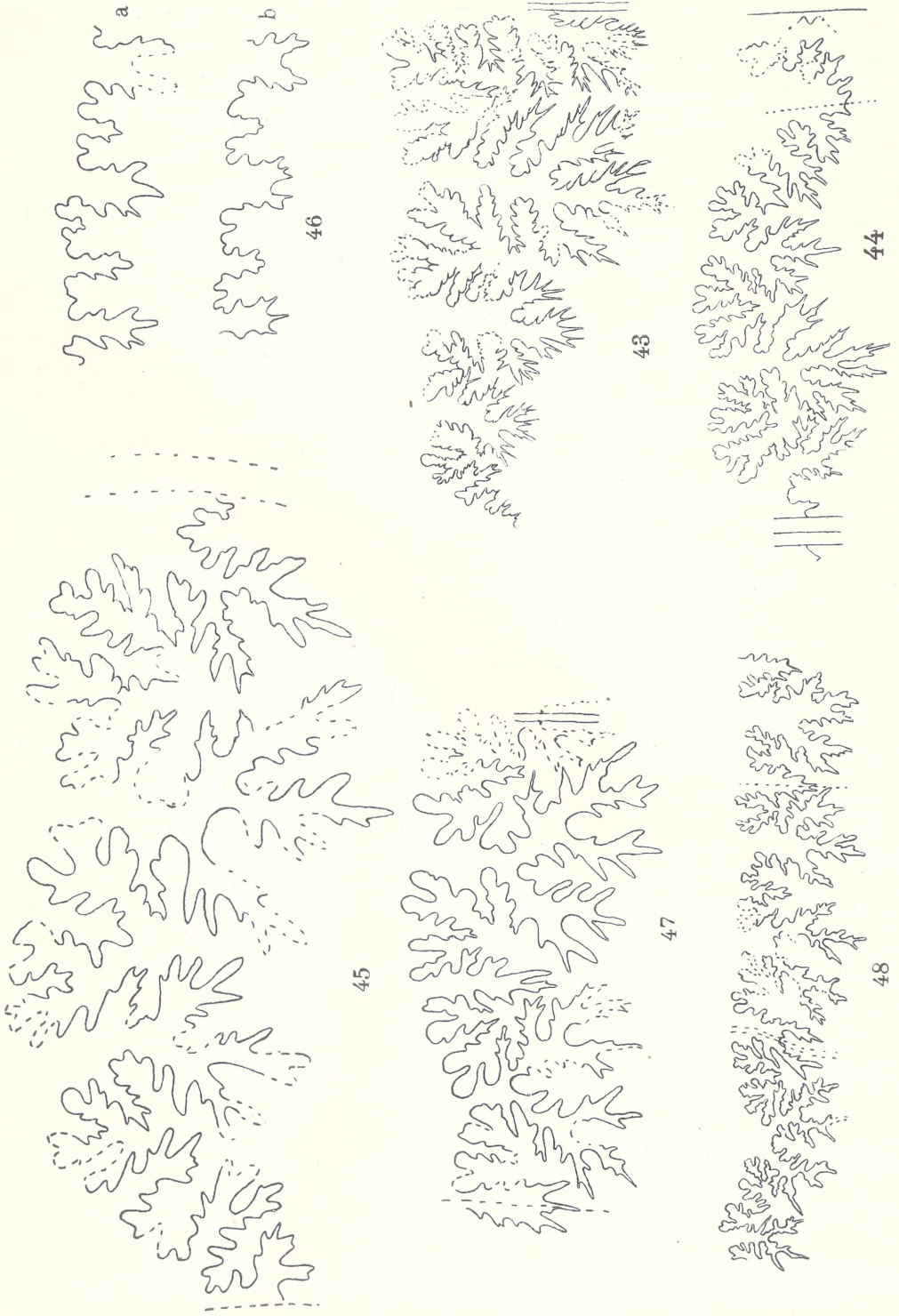
72



73



J. Nowak.



35. *Hamites cylindraceus* Defrance sp., Querschnitt.

36. Abdrücke der größeren Blutgefäße bei: a) *Belemnitella mammillata* vom Ifö-Strand, b) *B. lanceolata* von Nagórzany, c) *B. lanceolata junior* von Maestricht, d) *B. mucronata* von Grzybowice bei Lemberg.

Tafel XLIV.

37. *Pachydiscus Bystrzycae* n. sp., Lobenlinie, des in Fig. 9, Taf. XL abgebildeten Exemplars; $1\frac{1}{2}$ -mal vergrößert.

38. *Pachydiscus Egertoni* Forbes, Lobenlinie des Exemplars von Nagórzany, $1\frac{1}{2}$ -mal vergrößert.

39. *Pachydiscus colligatus* Binckorst, Lobenlinie des Exemplars von Potylicz, um die Hälfte verkleinert.

40. *Parapuzosia Daubréei* de Grossouvre sp., Lobenlinie des Exemplars von Pitrycz, um die Hälfte verkl.

41. *Kossmaticeras galicianum* Favre sp., Lobenlinie des Exemplars aus Nagórzany, $1\frac{1}{2}$ -mal vergrößert.

42. *Heteroceras polyplocum* var. *Schlönbachi* Favre aus Nagórzany. Lobenlinie.

Tafel XLV.

43. *Pachydiscus Oldhami* Sharpe sp., Lobenlinie des Exemplars aus Żarnowce.

44. *Hauericeras Gardeni* Baily, Lobenlinie des Exemplars aus Nagórzany, 1.7-fach vergr.

45. *Hauericeras Gardeni* Baily sp., Lobenlinie des in Fig. 12, Taf. XLI abgebildeten Exemplars, $3\frac{1}{2}$ -mal vergrößert.

46. *Hamites punctatus* d'Orb. von Valcourt, Lobenlinien, 3-fach vergrößert.

47. *Hamites cylindraceus* Defrance sp., Lobenlinie des in Fig. 10, Taf. XLI abgebildeten Exemplars.

48. *Heteroceras polyplocum* Römer sp., aus Kaliszany, Lobenlinie.

Przyczynek do znajomości fototaktyzmu Chromatium Weissii. — Zur Phototaxis des Chromatium Weissii.

Mémoire

de M. **BOL. STRZESZEWSKI**,

présenté, dans la séance du 2 Juin 1913, par M. M. Raciborski m. c.

(Planche XLVI).

In meiner Arbeit unter dem Titel „Beitrag zur Kenntnis der Schwefelflora in der Umgebung von Krakau“ habe ich bemerkt, daß in den Swoszowicer Quellen die Purpurbakterien zuweilen sogar an Stellen mit sehr ungünstiger Belichtung massenhaft auftreten. Ich war über diese Erscheinung verwundert und, da ich sie auf Grund der bisherigen Kenntnisse über die Purpurbakterien nicht erklären konnte, beschloß ich sie experimentell näher zu untersuchen, in der Hoffnung, daß es mir gelingen wird, einige Fragen, die den Einfluß des Lichtes auf diese interessanten Bakterien betreffen, aufzuklären. Zu diesem Zwecke eignete sich sehr gut das überaus reichliche Material, das ich während meines Studiums über diese Fragen in großer Menge in Swoszowice fand und das eine fast reine Kultur von *Chromatium Weissii* Perty bildete. Seit Oktober bis Hälfte Dezember 1911 war ich jede Woche in Swoszowice, um mit möglichst frischem Material arbeiten zu können. Ich stellte mir die Aufgabe, 1) das Verhalten dieser Bakterien unter dem Einfluß der plötzlichen Schwankungen der Lichtintensität zu untersuchen und 2) zu beobachten, ob sie auf die Richtung des Lichtes reagieren. Alle Experimente wurden, mit einer einzigen Ausnahme, makroskopisch gemacht; dabei mußte ich mich wegen technischer Schwierigkeiten zum Teil ziemlich primitiver Mittel bedienen, und es war mir unmöglich, quantitative Messungen zu unternehmen. Da jedoch zu wiederholten Malen und mit voller

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES.

SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES.

DERNIERS MÉMOIRES PARUS.

(Les titres des Mémoires sont donnés en abrégé).

J. Bańkowski und Z. Szymanowski. Anaphylaktische Studien. IV	Oct. 1912
J. Cytowicz. Einfluß des venösen Blutes verschiedener Drüsen auf den Blutdruck	Oct. 1912
I. Pogonowska. Materialien zur Histologie des Darmtrakts der Knochenfische	Nov. 1912
H. Zapałowicz. Revue critique de la flore de Galicie, XXVI ^e partie	Nov. 1912
J. Dunin-Borkowski und M. Gieszczykiewicz. Über Bindung der hämolytischen Ambozeptoren durch rote Blutkörperchen . .	Nov. 1912
L. Popielski. Die Ungerinnbarkeit des Blutes und Vasodilatin (Pep-ton Witte)	Nov. 1912
N. Cybulski. Ein Modell der Aktionsströme des Muskels	Déc. 1912
E. Kiernik. Ein neuer Titanotheriumfund in Europa	Déc. 1912
H. v. Wielowieyski. Untersuchungen über die Ovaria polytropha .	Janv. 1913
E. v. Lubicz Niezabitowski. Fächerförmige Sinneshaare v. Hippolyte	Janv. 1913
L. Kaufman. Die Degenerationserscheinungen b. Salamandra maculosa	Févr. 1913
M. v. Gedroyc. Zur Kenntnis der europäischen Hirudineenarten .	Févr. 1913
H. Zapałowicz. Revue critique de la flore de Galicie, XXVII ^e partie	Févr. 1913
L. Popielski. Das Komprimieren der Nebennieren u. das Adrenalin	Mars 1913
S. Jeleńska-Macieszyna. In den Vierhügeln entspringende Bahnen	Mars 1913
W. Mierzejewski. Aeschna osiliensis nov. sp.	Mars 1913
B. Namysłowski. Über unbekannt halophile Mikroorganismen . .	Mars 1913
A. Prażmowski. Die Zellkerne der Bakterien	Avril 1913
J. Berggrün. Über den Bau der Haut von Hyla arborea L. . . .	Avril 1913
J. Jarosz. Fauna des Kohlenkalks in der Umgebung von Krakau .	Avril 1913
Fr. Czubalski. Der Einfluß des Adrenalins	Avril 1913
J. Zielińska. Der Einfluß des Sauerstoffpartiärdruckes	Avril 1913
A. Rosner und I. v. Zubrzycki. Corpus luteum graviditatis . .	Mai 1913
C. Beigel-Klaften. Regeneration der Geruchsorgans	Mai 1913
L. Sitowski. Über eine neue Aberration von Colias hyale L. . .	Mai 1913
E. v. Lubicz Niezabitowski. Schädelfragment e. Rhinocerotiden .	Mai 1913
M. Matlakówna. Beiträge zur Kenntnis der Grassamen	Mai 1913
J. Domaniewski. Variabilität bei dem javanischen Skorpion . .	Mai 1913
H. Zapałowicz. Revue critique de la flore de Galicie, XXVIII ^e partie	Mai 1913
J. Wilczyński. Über die exkretorische Tätigkeit des Hinterdarmes bei Sipunculiden	Mai 1913

TABLE DES MATIÈRES.

Juin 1913.

	Page
J. WILCZYŃSKI. Über die exkretorische Tätigkeit des Hinterdarmes bei Sipunculiden (Schluß)	289
S. FEDOROWICZ. Untersuchungen über die Entwicklung der Lymphgefäße bei Anurenlarven. Vorläufige Mitteilung .	290
K. ROUPPERT. Über zwei Plankton-Diatomeen (Chaetoceros Zachariasi und Attheya Zachariasi)	298
B. STRZESZEWSKI. Beitrag zur Kenntnis der Schwefelflora in der Umgebung von Krakau	309
J. NÓWAK. Untersuchungen über die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen. III Teil	335
B. STRZESZEWSKI. Zur Phototaxis des Chromatium Weissii . .	416

Le «*Bulletin International*» de l'Académie des Sciences de Cracovie (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles) paraît en deux séries: la première (A) est consacrée aux travaux sur les Mathématiques, l'Astronomie, la Physique, la Chimie, la Minéralogie, la Géologie etc. La seconde série (B) contient les travaux qui se rapportent aux Sciences Biologiques. Les abonnements sont annuels et partent de janvier. Prix pour un an (dix numéros): Série A . . . 8 K; Série B . . . 10 K.

Les livraisons du «*Bulletin International*» se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à la Librairie «Spółka Wydawnicza Polska»
Rynek Gł., Cracovie (Autriche).

Prix 7 K 20 h.
