

↓ P. 192.

N° 8—10 *B.*

OCTOBRE—DÉCEMBRE

1915

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

1916



rcin.org.pl

L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE CRACOVIE A ÉTÉ FONDÉE EN 1878 PAR
S. M. L'EMPEREUR FRANÇOIS JOSEPH I.

PROTECTEUR DE L'ACADÉMIE:

Vacat.

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**,
Secrétaire de la Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles.

Nakładem Akademii Umiejętności.

Kraków, 1916. — Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

51. Reichard J. Sur quelques entomostracés d'eau douce des environs de Buenos Aires. An. del Mus. Nacion. de Buenos Aires, Bd. 5, 1897.
52. — Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot à Jan Mayen et au Spitzberg. Bull. de la Soc. Zoolog., Bd. 22, 1897.
53. — Sur deux Entomostracés d'eau douce recueillis par M. Chaffanjon en Mongolie. Bull. du Museum d'Hist. naturelle, Nr. 4, 1897.
54. — Sur la faune des eaux douces explorées en 1898 pendant la campagne du yacht Princesse-Alice. Mém. de la Soc. Zool. de France, Bd. 11, 1898.
55. Sars G. O. On some Australian Cladocera, raised from Dried Mud. Forhandl. i Vidensk. Selskab Christiania. Nr. 8, 1885.
56. — On *Cyclestheria hislopi* (Baird) a new generic type of bivalve Phyllopoda. Ebda Nr. 1, 1887.
57. — Additional notes on Australian Cladocera raised from Dried Mud, Ebda Nr. 7, 1888.
58. — On some freshwater Ostracoda and Copepoda raised from dried Australian Mud. Ebda Nr. 8, 1889.
59. — On a small Collection of freshwater Entomostraca. Ebda Nr. 9, 1889.
60. — Contributions to the Knowledge of the freshwater Entomostraca of New-Zealand. Ebda Nr. 5. 1894.
61. — On some South-African Entomostraca. Vidensk. Selskab Skrifter, I. Math. nat. Klasse. Christiania, Nr. 8, 1895.
62. — On some West-Australian Entomostraca raised from Dried Sand. Arch. Math. Naturwid. Bd. 19, Nr. 1, 1896.
63. — Fresh-water Entomostraca from China and Sumatra. Ebda, Bd. 25. Nr. 8, 1903.
64. — On two apparently new Phyllopoda from South-Afrika. Arch. Math. Nat. Christiania, Bd. 27, 1905.
65. — Fresh-water Copepoda from Victoria, Southern Australia. Ebda Bd. 29, 1908.
66. — Fresh-water Entomostraca from South-Georgia. Ebda Bd. 30, 1909.
67. — Zoological Results of the third Tanganyika Expedition, conducted by Dr. A. W. Cunningham 1904-5. Report on the Copepoda. Proc. of the Zoolog. Soc. of London. 1909.
68. Stingelin Th. Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna von Celebes. Entomostraca. Rev. Suisse de Zoologie, Bd. 8, 1900.
- 68a. — Untersuchungen über die Cladocerenfauna von Hinterindien, Sumatra und Java. Zool. Jahrb. Syst. Abt. Bd. 21, 1904.
69. — Mitteilung über einige Cladoceren aus Südamerika. Zoolog. Anz., Bd. 34, 1909
70. — Cladoceren aus Paraguay. 2. Beitrag zur Kenntnis südamerikanischer Entomostraken. Ann. Biol. Lacustr. Bruxelles 1906.
71. — Cladoceren aus den Gebirgen von Kolumbien. Mém. de la Soc. neuchâtoise des Sc. nat., Bd. 5, 1913.
72. Thompson C. Copepoda of Madeira and the Canary Islands, with Descriptions of New Genera and Species. Journ. of the Lin. Soc. Bd. 20, 1887.
73. Vávra W. Süßwasser-Ostrakoden Zanzibars. Beiheft z. Jahrb. d. Hamb. wiss. Anstalten, Bd. 12, 1895.

74. Vávra W. Die Süßwasser-Ostrakoden Deutsch-Ostafrikas. In „Tierwelt Ostafrikas“, Bd. 4, Lief. 2/3, 1897.
75. — Süßwasser-Ostrakoden. In Hamburg. Magelhaen. Sammelreise, Lief. 3, 1898.
76. — Die Ostrakoden vom Bismarek-Archipel. Arch. für Naturgesch. Jhrg. 67, Bd. 1, 1901.
77. — Rotatorien und Krustaceen. Ergeb. einer naturw. Reise zum Erdschiasdagh (Kleinasien). Ann. d. k. k. Hofmuseums, Bd. 20, 1902.
78. — Ostrakoden von Sumatra, Java, Siam, den Sandwich-Inseln und Japan. Zool. Jhrb., Bd. 23, 1906.
79. Weber M. Die Süßwasser-Krustaceen des Indischen Archipels. Max Weber, Zool. Ergebnisse, Leiden, Bd. 2, 1892.
80. Wierzejski A. Skorupiaki i wrotki (Rotatoria) słodkowodne zebrane w Argentynie. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Umiej. w Krakowie, Bd. 24, 1892.

Erklärung der Tafeln.

Tafel. 6.

Fig. 1 *a—c*. *Diaphanosoma excisum* Ss. Verschiedene Typen der Bedornung des unteren Schalenrandes. *a* ähnlich wie bei der typischen Form, *b* ähnlich wie bei *D. Sarsi* Rich., *c* Übergangsform.

Fig. 2. *Simocephalus australensis* Dana. Abdomen des Weibchens.

Fig. 3 *a—b*. *Simocephalus serrulatus* var. *mixta* nov. var. *a* Das Tier in der Seitenansicht. *b* Abdomen des Weibchens.

Fig. 4. *Scapholeberis mucronata* var. *intermedia* Dad.

Fig. 5 *a—f*. *Ceriodaphnia cornuta* Ss. *a—e* verschiedene Varietäten. *f* Abdomen des Weibchens.

Fig. 6. *Macrothrix triserialis* Brady. Kopf mit Tastantennen.

Fig. 7 *a, b*. *Alonella Kulczyńskii* nov. sp. *a* Seitenansicht. *b* Abdomen.

Fig. 8 *a, b*. *Alonopsis Łomnickii* nov. sp. *a* Seitenansicht. *b* Abdomen.

Fig. 9 *a, b*. *Dunhevedia Siedleckii* nov. sp. *a* Seitenansicht. *b* Abdomen.

Fig. 10. *Cyclops aspericornis* Dad. Fünfter Fuß des Weibchens.

Tafel. 7.

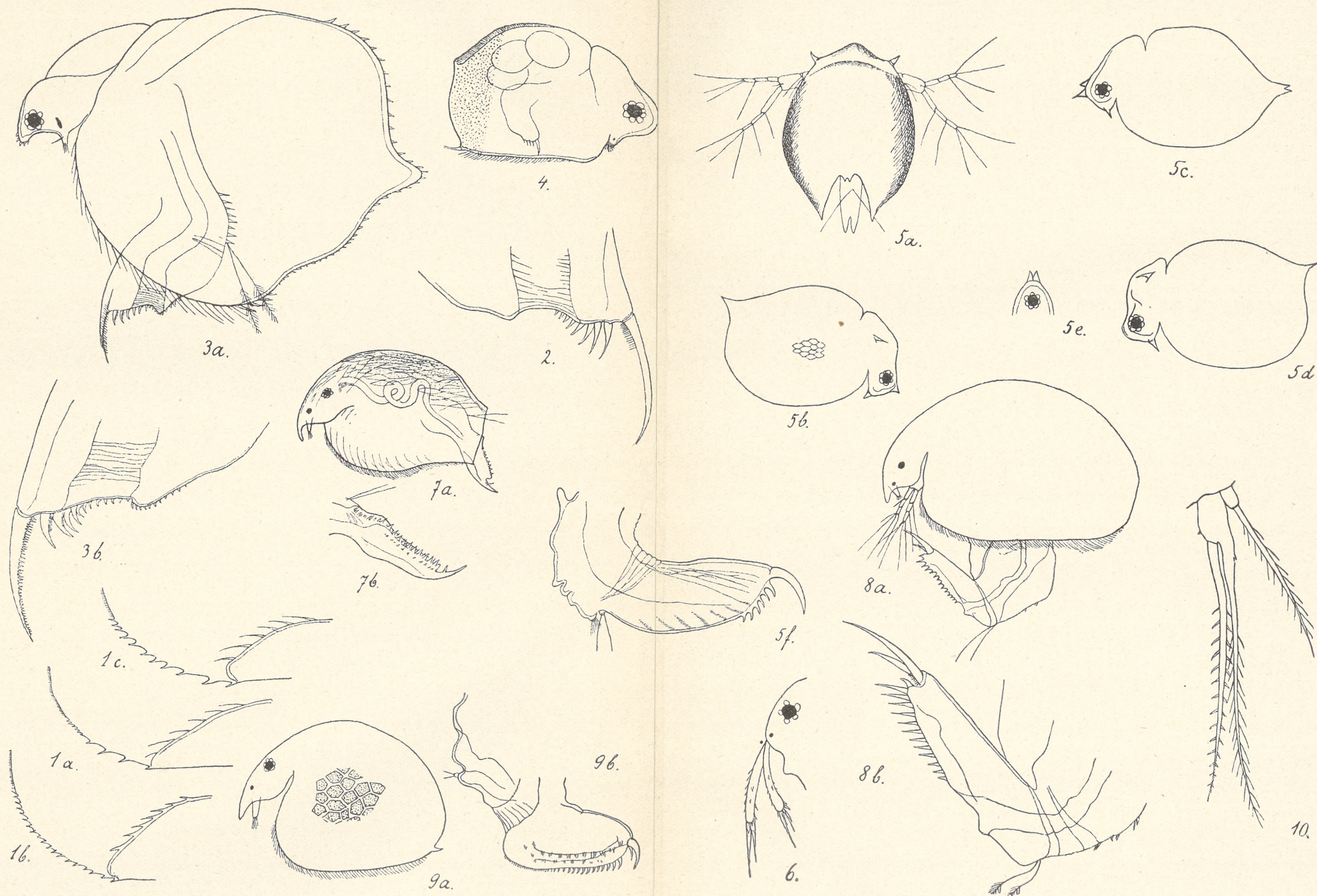
Fig. 11 *a—c*. *Diaptomus orientalis* var. *malaica* nov. var. *a* das fünfte Fußpaar des Weibchens, *b* desgleichen vom Männchen. *c* die drei letzten Glieder der rechten Antenne vom Männchen.

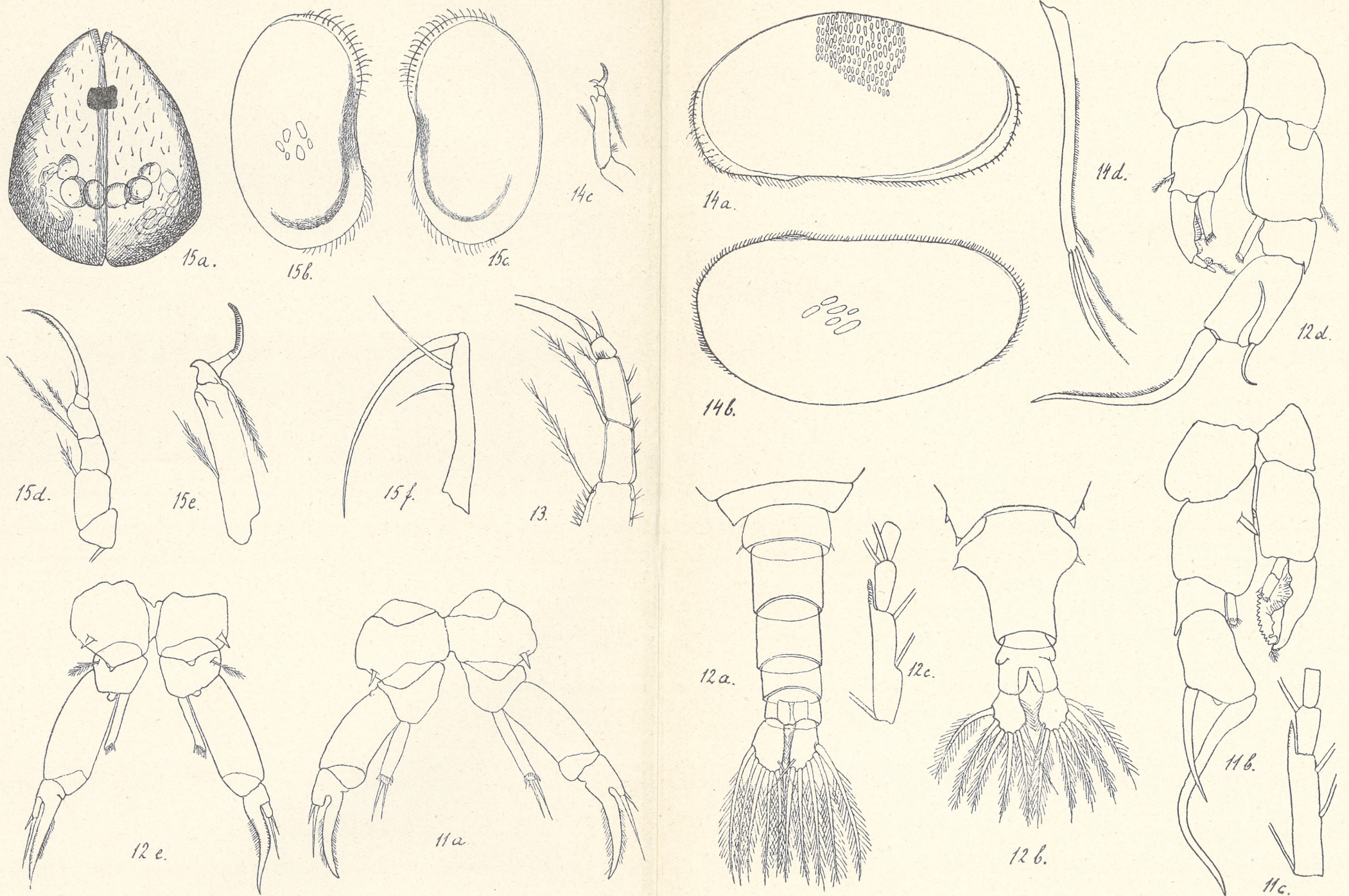
Fig. 12 *a—e*. *Diaptomus javanus* nov. sp. *a* Abdomen des Männchens. *b* Abdomen des Weibchens. *c* die drei letzten Glieder der rechten männlichen Antenne. *d* das fünfte Fußpaar des Männchens, *e* desgleichen vom Weibchen.

Fig. 13. *Cypris purpurascens* Brady. Die letzten Glieder des ersten Fußpaares.

Fig. 14 *a—d*. *Cypris Wierzejskii* nov. sp. *a* linke Schale. *b* rechte Schale. *c* Putzfuß. *d* Furka.

Fig. 15 *a—f*. *Cypridopsis Raciborskii* nov. sp. *a* von oben gesehen. *b* linke Schale. *c* rechte Schale. *d* erster Fuß. *e* Putzfuß. *f* Furka.





Kilka nowych gatunków grzybów pasorzytnych z Ziemi Polskich. — Einige neue parasitische Pilzarten aus Polen.

Note

de M. **ANTONI WRÓBLEWSKI**,

présentée, dans la séance du 18 Octobre 1915, par M. M. Raciborski m. t.

(Planche 8).

Peronospora Vistulensis Wrób.

Taf. 8, Fig. 1 a und 1 b.

Rasen dicht, niedrig, die ganze Pflanze überziehend, grauviollett. Konidienträger meistens büschelig hervorbrechend, 200—370 μ hoch und 8 μ dick; ihre Kronen 4—8-fach gabelig, mit geraden, ziemlich langen Ästen. Die letzten Gabeläste rechtwinkelig, gelegentlich auch stumpfwinkelig abstehend, spitz, ziemlich lang (12—21 μ), starr gerade oder ein wenig eingekrümmt. Konidien polymorph, stets groß, eiförmig, lang-ellipsoidisch, seltener ellipsoidisch, stumpf oder schwach spitzlich, doppelt so lang als breit, graugelblich; 29—45=16—20 μ .

Oosporen nicht beobachtet.

Auf der ganzen Pflanze *Salsola Kali* L. in Ciechocinek an der Weichsel (leg. A. Zalewski) und auf *Salsola Kali* L. var. *Tragus* auf Saska Kempa in Praga bei Warschau (leg. K. Łapczyński).

Die Art steht der *Peronospora effusa* var. *major* Casp. sehr nahe, unterscheidet sich jedoch von dieser nicht nur hinsichtlich ihrer Nährpflanze, sondern auch durch die spitzen und nicht bogenförmigen, sondern starr geraden Konidienträger sowie auch durch die größeren Konidien.

Entyloma Cichorii Wrób.

Die Sporenlager bilden auf den oft zusammenfließenden, blaßgelblichen Flecken der Blätter verdickte Polster von 0·5—2 mm

Durchmesser, die anfangs hellgrün sind, dann infolge der Zerstörung der Epidermis braun werden. Sporen kugelig, seltener oval oder kantig; ihre Membran glatt, dünn, grünlichhyalin; Durchmesser 7—10 μ .

Die Keimung der Sporen ist nicht beobachtet worden. In den Blättern von *Cichorium Intybus* L., in Werbiaż Niżny bei Kolomea, in Ufergebüsch am Prut VI. 1912 (leg. A. Wróblewski).

Puccinia Centaureae-ruthenicae Wrób.

Uredolager auf beiden Seiten der Blätter, einzeln, auf gelblichen Flecken, die ziemlich dicht nebeneinander liegen, klein, punktförmig, pulverig, dunkelbraun; seltener auf dem Stengel sowie auf den Blattstielen und dann bedeutend größere Lager bildend. Uredosporen kugelförmig oder ein wenig oval, braun oder blaßbraun, mit dünner, stachelig skulpturierter Membran, 22—26 = 19—23 μ .

Die Teleutosporenlager sind den Uredolagern ähnlich und treten beiderseits auf den Blättern und auch auf den Blattstielen und Stengeln auf, wo sie länger von der Epidermis bedeckt bleiben; sie sind schwarzbraun oder schwarz. Teleutosporen oval, oval-länglich, öfters keulig und unregelmäßig gestaltet, leicht eingeschnürt, dunkel- oder kastanienbraun, mit dicker Membran (3—4 μ), grobwarzig; 36—46(52) = 17—24 μ ; Stiel fest, kurz oder so lang wie die Sporen.

Auf *Centaurea ruthenica* Lam. auf Gipsfelsen in Ostrowiec bei Kolomea, im Juli 1913 gesammelt (leg. A. Wróblewski).

Diese Art unterscheidet sich bedeutend von *Puccinia Centaureae* Mart. durch ihre Teleutosporen, die eine dickere, dunkler gefärbte, grobwarzige Membran besitzen. In dem Bau ihrer Teleutosporen ähnelt sie am meisten der *Puccinia montana* Fuck., sie deformiert aber nicht, wie diese, ihre Nährpflanze.

Puccinia Krupae Wrób.

Taf. 8, Fig. 3.

Uredosporen nicht beobachtet.

Teleutosporenlager auf beiden Seiten der Blätter (doch meist oberseits zahlreicher entwickelt), bis 2 mm groß, unregelmäßig, dunkelbraun, meist einzeln, seltener zusammenfließend, längere Zeit

von der Epidermis bedeckt, bei der Reife nackt, pulverig. Teleutosporen verhältnismäßig groß, sehr veränderlich, ellipsoidisch-eiförmig, birnförmig, seltener keulig, meist ein wenig eingeschnürt. Die Oberzelle meist ebenso breit oder breiter als hoch; die Unterzelle so hoch wie breit, Scheitel und Basis halbkugelig abgerundet, $34-46=20-27 \mu$, Membran dunkelbraun, $2-3 \mu$ dick, mäßig feinwarzig. Keimporus der Zelle scheitelständig oder zur Seite verschoben, derjenige der Unterzelle in verschiedener Höhe zwischen Scheidewand und Stielansatzstelle gelegen, beide mit ziemlich schwach entwickelter Papille. Stiel kurz, farblos.

Auf *Crepis Jacquini* Tausch.; Gubałówka bei Zakopane in der Tatra im August 1886 gesammelt (leg. J. Krupa).

Milesina carpatica Wrób.

Taf. 8, Fig. 2 a und b.

Uredolager auf der Unterseite der Blätter, auf anfangs kirschroten, später braunen Flecken, in Gruppen nebeneinander, pustelförmig, von ockergelbem Pseudoperidium bedeckt; die Uredosporen von verschiedener Form, rundlich, birnförmig, oval, selten langausgezogen oder kantig, mit hyaliner, dünner Membran, die mit stäbchenförmigen Warzen bedeckt erscheint; Durchmesser $14-26=10-16 \mu$.

Teleutosporenlager im Parenchym gebildet, doch sehr selten zu finden. Teleutosporen in größere oder kleinere Partien zusammengedrängt, auffallend klein, oval oder eiförmig, hyalin; Durchmesser $8-11=5-6 \mu$.

Auf Blättern von *Aspidium Filix mas* Sw. in den Tannenwäldern am Ufer der Szybianka in Kniaźdwór bei Kolomea im August 1913 gesammelt (leg. A. Wróblewski).

Caecoma Leucoji-vernii Wrób.

Taf. 8, Fig. 6.

Pykniden auf der Oberseite der Blätter in kleinen Gruppen stehend. Äcidien auf der Unterseite der Blätter, längliche oder ringförmige, oft zusammenfließende Gruppen bildend, die auf breiten, blaßgrünlichen Flecken liegen. Äcidiosporen kugelig oder oval, ihre Membran dicht mit durchsichtigen, dicken, stäbchenförmigen,

im Querschnitt polygonalen Warzen bedeckt; Sporen $18-22 = 13-19 \mu$, mit hellgelbem Inhalt.

Auf *Leucojum vernum* L. in Laubwäldern in Szeparowce und Łanczyn bei Kolomea überall zahlreich, V. 1913 und 1914 (leg. A. Wróblewski). Exs.: Sydow, Uredineen 2649.

Caeoma Scillae Wrób.

Taf. 8, Fig. 5

Pykniden auf der Oberseite der Blätter in kleinen Gruppen stehend; Äcidien auf der Unterseite, seltener auch auf der Oberseite der Blätter, langgestreckte oder rundliche, oft zusammenfließende Gruppen auf breiten, blaßgrünlichen Flecken bildend. Die Äcidiosporen kugelig, fast kugelig oder kantig, mit einer dünnen, durchsichtigen, dicht mit stäbchenförmigen, im Querschnitt kreisrunden Warzen bedeckten Membran; Durchmesser der Sporen $19-27 = 17-22 \mu$, ihr Inhalt gelblich.

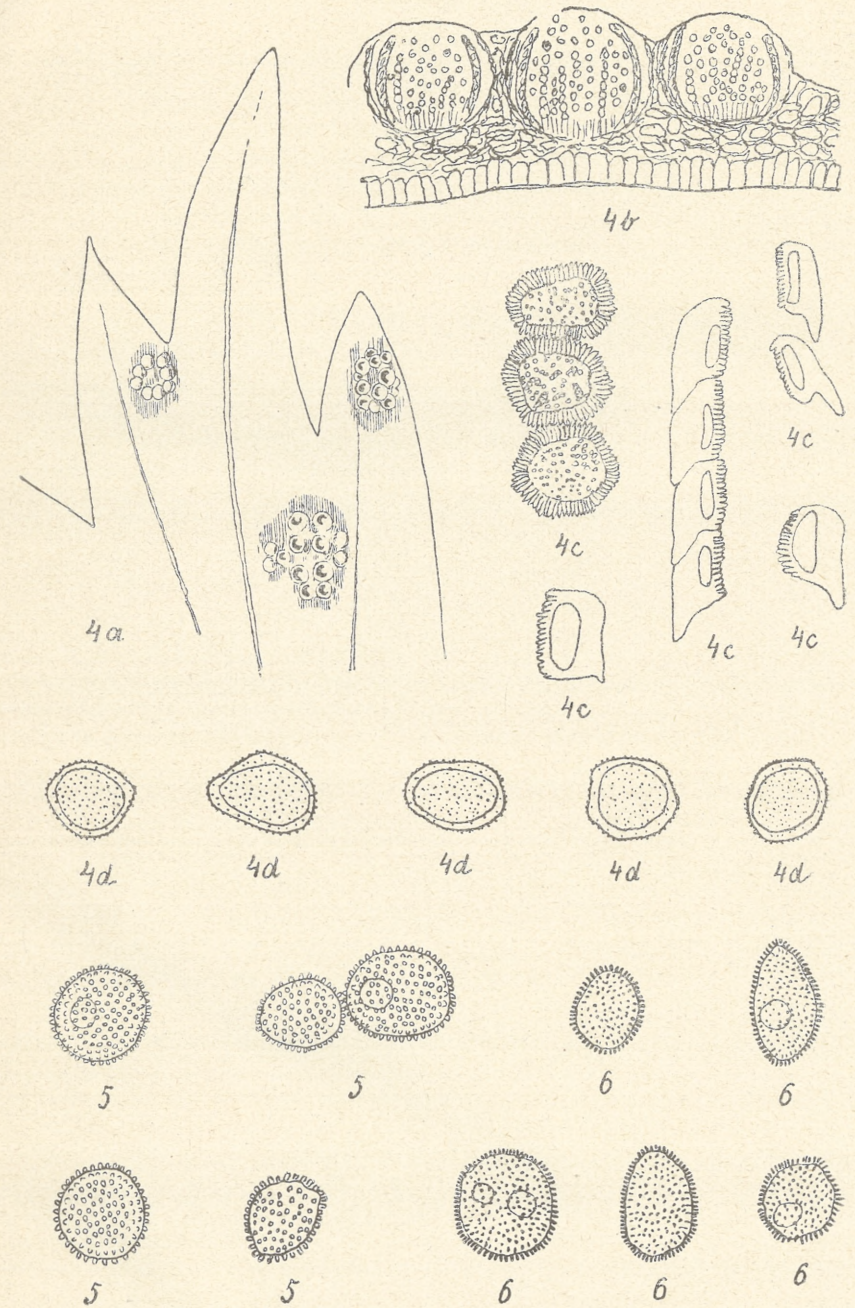
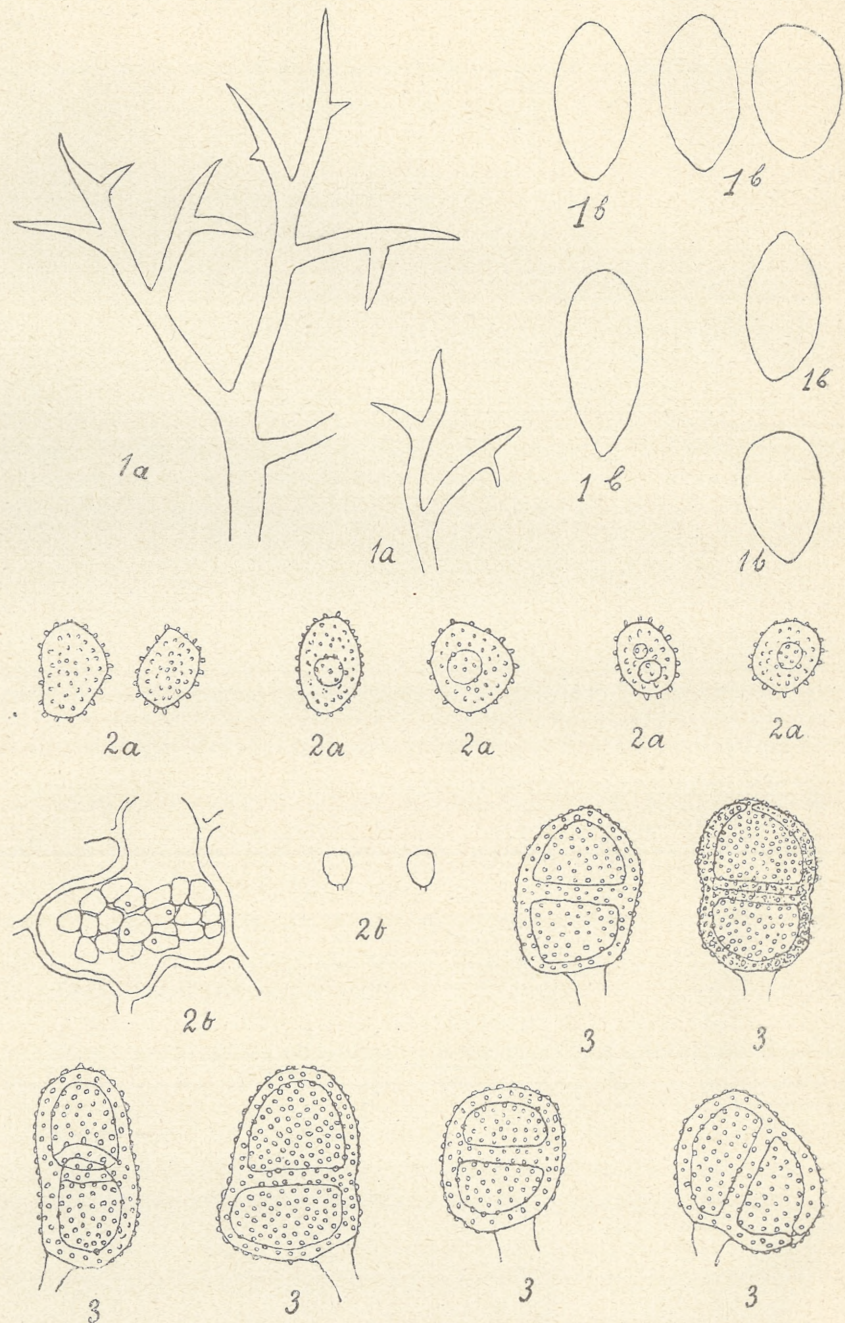
Auf *Scilla bifolia* L.; Werbiąż Niżny bei Kolomea, im Ufergebüsch am Prut im Juni 1914 gesammelt (leg. A. Wróblewski). Exs.: Sydow, Uredineen Nr. 2650.

Aecidium Raciborskii Wrób.

Taf. 8, Fig. 4 a, b, c, d.

Pykniden von $100-130 \mu$ Breite, blattoberseits in kleinen Gruppen oder auch blattunterseits zwischen den Äcidien. Die Äcidien stehen auf der Unterseite der Blätter in rundlichen Gruppen; sie bleiben lange pustelförmig aufgetrieben, von der Epidermis und dem Pseudoperidium bedeckt, um sich nachträglich nur mit einem verhältnismäßig schmalen Scheitelporus, nicht aber breit becherförmig zu öffnen. Peridialzellen im radialen Längsschnitt rhombisch erscheinend, $15-25 = 10-22 \mu$; ihre Außenwand $4-8 \mu$; Innenwand $3-4 \mu$ dick, warzig. Die Äcidiosporen stumpf-polyedrisch bis fast kugelig oder länglich, $20-25 = 16-22 \mu$; ihre Membran unregelmäßig dünn, sehr dicht feinwarzig; Inhalt farblos.

In Blättern von *Delphinium oxysepalum* Borb. & Pax; in Strażyska in der Tatra, im August 1890 gesammelt (leg. Prof. M. Raciborski).



Erklärung der Tafel.

- Fig. 1. *Peronospora Vistulensis*. a) Konidienträger, b) Konidien, 495-fach vergr.
- Fig. 2. *Milesina carpatica*. a) Uredosporen, b) Teleutosporen, 495-fach vergr.
- Fig. 3. *Puccinia Krupae*. Teleutosporen.
- Fig. 4. *Aecidium Raciborskii*. a) Habitus, 5-fach vergr.; b) Äcidien, 30-fach vergr.; c) Peridienzellen, d) Äcidiosporen, 495-fach vergr.
- Fig. 5. *Caeoma Scillae*, Äcidiosporen.
- Fig. 6. *Caeoma Leucoji-verni*, Äcidiosporen.

Aus dem Botanischen Institut der Jagellonischen Universität in Krakau.

Wioślarki litewskie. — Litauische Cladoceren.

Note

de M. A. LITYŃSKI,

présentée, dans la séance du 15 Novembre 1915, par M. W. Kulczyński m. t.

(Planche 9).

Die in der beiliegenden Tabelle aufgezählten Cladoceren-Arten wurden vom Verfasser in den Gouvernements Wilno und Witebsk in der Zeit vom 18. Juni bis zum 1. Juli 1914 gesammelt.

Es wurden folgende zwölf Wasserbecken erforscht:

A. Seen: 1) Jezioro Jaźnieńskie im Dorfe Jazno, zirka 16 km südwestlich von der Bezirksstadt Dzisna (Gouv. Wilno), 2) Jezioro Białe (Weißer See), zirka 8 km von der Eisenbahnstation Balbinowo entfernt (Gouv. Witebsk), 3) Jezioro Czarne (Schwarzer See) im Dzisna-Bezirk, zirka 6 km westlich von Jezioro Jaźnieńskie, 4) Jezioro Księżę, 2—3 km östlich von dem Schloß in Druja (Bezirk Dzisna),

B. Teiche: 1) Teich in Zalesie (Bez. Wilejka), 2) Teiche im Altbett des Wilia-Flusses, 2—3 km von Zalesie, 3) Teich in Kamionka, zirka 10 km südlich von der Eisenbahnstation Borkowicze (Bez. Drysa), 4) Stawek Księży, in der Nähe des Sees „Jezioro Księżę“, zirka $\frac{1}{2}$ km näher an Druja, 5) Teich in Młynarów, zirka 6 km südwestlich von der Stadt Dzisna,

C. Tümpel: 1) Księża Młaka in Druja, in geringerer Entfernung von diesem Städtchen als der oben erwähnte See und Teich, 2) Tümpel in Kamionka, zirka $\frac{1}{2}$ km von dem Teiche in Kamionka entfernt, 3) Tümpel bei dem Schloß in Druja.

Hinsichtlich einer Charakteristik dieser Wasserbecken sei auf die ausführliche Abhandlung des Verfassers hingewiesen, die in

Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności nächstens erscheinen wird.

In der Tabelle bedeutet: m = massenhaft, z = zahlreich, nh = nicht häufig, s = selten, sp = sporadisch; mit + wurden Funde bezeichnet, bei welchen die Frequenzverhältnisse nicht genauer erforscht werden konnten. (S. 250—251).

Das Vorkommen solcher Formen wie *Bosmina coregoni* (Baird, non *B. coregoni* Burckhardt), *Alonopsis elongata*, *Daphnia hyalina* und *Bythotrephes longimanus* in den erforschten Wasserbecken scheint auf einen Zusammenhang der Cladocerenfauna Litauens mit derjenigen Nordeuropas (Skandinaviens) hinzuweisen. Obgleich alle negativen Ergebnisse mit großer Vorsicht beurteilt werden müssen, ist doch hervorzuheben, daß in dem untersuchten Gebiete nirgends *Holopedium gibberum* Zaddach angetroffen wurde und die in anderen Ländern gemeinen Arten *Daphnia pulex*, *Lynceus* (*Alona*) *quadrangularis* und *Lynceus affinis* nur selten und in vereinzelt Exemplaren gefischt wurden.

In der beigeschlossenen Tafel (9) werden einige morphologische, an litauischen Formen vom Verfasser beobachtete Einzelheiten dargestellt. Von diesen Abbildungen dürften die die *Bosmina longirostris* f. *cornuta* betreffenden besondere Beachtung verdienen: das Postabdomen zeigt bei jüngeren Männchen dieser Form große Ähnlichkeit mit demjenigen des Weibchens; bei erwachsenen Tieren zeichnet es sich durch große Variationsfähigkeit aus (vgl. Fig. 6, 9, 10 und 11).

Im Anschluß an die von C. Wesenberg-Lund (1904) und V. Langhans (1909, 1911) ausgesprochenen Anschauungen unternahm der Verfasser eine Revision des Cladoceren-Systems und schlägt eine von der üblichen abweichende Gruppierung der Familien und Gattungen vor.

Die Unterordnung *Cladocera* beginnt mit den Formen der Familie *Sididae*, welche den niedrigsten Entwicklungsgrad zeigt und sich durch Vermittlung der Familien *Lymnadiidae* und *Lymnetidae* an die erste Unterordnung der Phyllopoden *Euphyllopoda* anschließt. Bei diesen am einfachsten gestalteten Cladoceren (z. B. *Latona*) findet man folgende charakteristische Bauverhältnisse: 1) der mehr oder weniger abgerundete Kopf entbehrt deutlicher Fornices und

	Seen				Teiche					Tümpel			Anzahl der Fundorte
	Jaznońskie	Białe	Czarne	Księże	in Zalesie	im Wilia-Altbett	in Kamionka	Księży Staw	in Młynarów	Księża Młaka	in Kamionka	in Druja	
1. <i>Sida crystallina</i> (O. F. Müller)	sp	—	+	z	z	—	—	s	—	—	—	—	5
2. <i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lévin)	z	—	—	s	—	—	z	z	z	nh	—	—	6
3. <i>Leptodora kindtii</i> (Focke)	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
4. <i>Polyphemus pediculus</i> (L.)	—	m	—	z	—	z	—	—	—	—	—	—	3
5. <i>Bythotrephes longimanus</i> F. Leydig	nh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
6. <i>Moina rectirostris</i> (O. F. Müller)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	nh	—	1
7. <i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)	—	s	—	—	nh	z	—	nh	—	nh	—	—	5
8. — <i>megops</i> G. O. Sars	—	—	—	—	—	z	—	z	—	—	—	—	2
9. — <i>pulchella</i> G. O. Sars	—	s	—	s	z	—	—	—	z	—	—	—	4
10. — <i>quadrangula-hamata</i> G. O. Sars	nh	—	—	nh	—	—	—	—	—	s	—	—	3
11. — <i>setosa</i> Matile	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	1
12. — <i>laticaudata</i> P. E. Müller	—	—	—	—	—	sp	—	—	—	—	—	—	1
13. <i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. Müller)	nh	s	+	nh	nh	z	—	nh	nh	s	—	s	10
14. — <i>exspinosus-congener</i> Schödler	—	—	—	—	—	nh	—	z	s	—	—	—	3
15. <i>Daphnia pulex</i> f. <i>schödleri</i> G. O. Sars	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	m	—	1
16. — <i>variabilis</i> Lngs. f. <i>longispina</i> Leydig	—	—	—	—	—	z	s	z	—	—	z	—	4
17. — — f. <i>galeata</i> G. O. Sars	nh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
18. — <i>hyalina</i> (Leydig)	nh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
19. <i>Hyalodaphnia sarsi</i> Lngs.	m	nh	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
20. — <i>cristata</i> G. O. Sars	z	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
21. <i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. Müller)	sp	z	—	—	z	—	—	sp	s	—	—	—	5
22. <i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller)	m	m	—	m	sp	—	m	—	z	—	sp	—	7

23. <i>Bosmina longispina</i> Leydig	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
24. — <i>coregoni</i> Baird	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
25. <i>Acantholeberis curvirostris</i> (O. F. Müller)	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
26. <i>Makrothrix rosea</i> (Jurine)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sp	—	—	1
27. <i>Lathonura rectirostris</i> (O. F. Müller)	—	—	—	—	—	nh	—	z	—	z	—	—	3
28. <i>Eurycerus lamellatus</i> (O. F. Müller)	nh	sp	+	sp	z	z	—	s	s	—	—	—	8
29. <i>Camptocercus rectirostris</i> Schödler	—	s	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
30. — <i>lilljeborgii</i> Schödler	—	—	—	—	z	z	—	nh	—	—	—	—	3
31. <i>Acroperus bairdi</i> Langhans	z	nh	+	s	z	nh	—	nh	s	nh	—	—	9
32. <i>Alonopsis elongata</i> G. O. Sars	—	z	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
33. <i>Lynceus quadrangularis</i> O. F. Müller	sp	z	+	—	sp	—	—	sp	—	—	—	—	5
34. — <i>affinis</i> Leydig	nh	sp	+	—	—	sp	—	—	—	—	—	—	4
35. — <i>costatus</i> (G. O. Sars)	nh	s	—	s	sp	s	—	nh	—	nh	—	—	7
36. — <i>guttatus</i> (G. O. Sars)	—	—	+	—	—	s	—	sp	s	—	—	—	3
37. — <i>rectangulus</i> (G. O. Sars)	sp	s	+	s	s	s	—	s	s	—	s	—	10
38. — <i>tenuicaudis</i> (G. O. Sars)	—	—	—	—	—	—	—	sp	—	—	—	—	1
39. <i>Rhynchotalona rostrata</i> (Koch)	sp	z	—	—	sp	—	sp	—	—	—	—	—	4
40. — <i>falcata</i> (G. O. Sars)	—	—	z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
41. <i>Leydigia leydigii</i> (Schödler)	—	nh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
42. <i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)	—	sp	—	—	+	nh	sp	nh	—	z	—	—	6
43. <i>Alonella excisa</i> (Fischer)	—	s	z	—	z	nh	—	—	—	s	—	—	5
44. — <i>exigua</i> (Lilljeborg)	—	—	—	—	z	s	—	s	sp	nh	—	—	5
45. — <i>nana</i> (Baird)	—	nh	z	—	nh	sp	—	—	—	s	—	—	5
46. <i>Peracantha truncata</i> (O. F. Müller)	—	s	+	—	z	—	—	—	—	—	—	—	3
47. <i>Pleuroxus laevis</i> G. O. Sars	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	2
48. — <i>striatus</i> Schödler	—	—	—	—	—	sp	—	—	—	—	—	—	1
49. — <i>aduncus</i> (Jurine)	—	nh	—	—	—	—	—	—	—	sp	—	—	2
50. — <i>trigonellus</i> (O. F. Müller)	—	nh	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
51. <i>Chydorus globosus</i> Baird	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	1
52. — <i>lynceus</i> Langhans	z	nh	+	nh	z	s	sp	z	nh	z	sp	nh	12
Zahl der Arten	21	24	19	12	21	22	7	20	11	15	6	2	

trägt zwei lange, bewegliche Vorderfüher, 2) die zweiklappige, abgerundete, auf den freien Rändern dicht bewimperte Schale besitzt keinen merklichen Auswuchs (keinen Schalenstachel), 3) sechs Paar Beine, alle blattförmig, einander sehr ähnlich, keine Greiffüße, 4) die zu Ruderantennen umgewandelten zweiästigen Hinterfüher sind mit zahlreichen Schwimmborsten ausgerüstet, 5) das Postabdomen ist kurz und dick, mit zwei Endkrallen bewehrt, 6) der Darm ist einfach und der After liegt terminal am Ende des Postabdomens, 7) die Samenleiter des Männchens münden auf der Bauchseite hinter dem letzten Fußpaar.

Die aufgezählten morphologischen Eigentümlichkeiten besitzen die ursprünglichen Formen unter den Cladoceren — größtenteils Bewohner der Ufer und stillstehender Gewässer mit schlammigem Boden.

Von dem beschriebenen Typus weicht die Gattung *Leptodora* merklich ab, bei welcher die besonderen Bedingungen des Lebens im Plankton spezielle Anpassungen (Umgestaltung der Körperschale, der Füße u. a. Organe) hervorgerufen haben. Eine ähnliche, teilweise noch tiefere Abweichung vom Urstamme zeigt die Familie *Polyphemidae*. Auf ihren Zusammenhang mit den Ausgangsformen weisen jedoch mit Bestimmtheit hin: die Gestalt des Kopfes, der am Rücken von der Schale merklich abgesetzt ist, der Bau des Darmes und der mit zahlreichen Schwimmborsten ausgerüsteten Ruderantennen, endlich das Münden der *Vasa deferentia* auf der Bauchseite hinter dem letzten Beinpaar.

Im Lichte dieser Übereinstimmung der wesentlichen Körperteile erscheint die Sars-Lilljeborg'sche künstliche Einteilung der Cladoceren in zwei Gruppen „*Gymnometra*“ und „*Calyptometra*“ nicht genügend begründet, da das einzige wichtige Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen Gruppen einfach auf der Verkümmerng der Körperschale bei den Gymnometren beruht; die allgemeinen phylogenetischen Beziehungen zwischen den einzelnen Cladocerenabteilungen finden in der genannten Einteilung keine genügende Berücksichtigung. Somit erscheint es durchaus zweckmäßiger, wie es Wesenberg-Lund (1904) tut, die *Leptodora* in die Familie *Sididae* einzureihen. Für die Polyphemiden kann als ein Bindeglied zwischen den Sididen und Daphniden eine besondere Familie aufgestellt werden.

Einen anderen Typus der Anpassung an limnetische Lebensweise

stellt die Familie *Holopedidae* dar; mit der Familie *Sididae* stimmt sie überein im Vorhandensein von sechs Paar blattförmigen Beinen, im Bau des Kopfes, des Darmes, des Postabdomens und in der Mündung der Samenleiter. Wir begegnen hier aber gleichzeitig einer bedeutenden Umgestaltung der stark verlängerten Ruderfühler; beim Weibchen sind sie ungespalten, bloß mit drei endständigen Schwimmborsten ausgerüstet, beim Männchen weisen sie einen geringeren Grad der Reduktion auf und behalten den zweiästigen Bauplan bei.

Die weitere stufenweise fortschreitende Entwicklung einzelner Organe verfolgt man in der Fam. *Daphnidae*.

Das in dieser Beziehung höchst interessante Genus *Moina* besitzt noch einen rundlichen, schnabellosen Kopf mit zwei langen beweglichen Tastantennen, eine bauchseitig bewimperte, stachellose Schale und ein gegen das Ende verjüngtes Postabdomen von sehr ähnlicher Gestalt wie bei der Gattung *Sida* und *Diaphanosoma*. Die Samenleiter des Männchens münden auf der Bauchseite hinter dem letzten Fußpaar. Dagegen finden wir schon auf dem Kopfe zwei vorspringende deutliche Fornices, die Zahl der Beinpaare beträgt fünf, davon sind die zwei vorderen zu Greiffüßen umgestaltet und auch die folgenden drei Paare sind untereinander verschieden. Die langen, zweispaltigen Ruderantennen sind mit einer reduzierten Zahl (neun) Schwimmborsten versehen. An dem Darm treten vorne zwei Blindsäcke auf.

Auf Grund obiger Bauverhältnisse ist die Gattung *Moina* als eine Übergangsform an die Spitze der ganzen Familie *Daphnidae* zu stellen.

In dem Genus *Ceriodaphnia* bemerkt man schon eine bedeutende Verkürzung der Vorderfühler, die aber ihre Bewegungsfähigkeit nicht einbüßen und beim Männchen viel länger sind. Man findet hier außerdem die erste Spur des Schalenstachels und eine starke seitliche Zusammendrückung des mit einer mehr differenzierten Bewehrung versehenen Postabdomens. Die Samenleiter münden am Ende des Postabdomens.

Die folgende Gattung *Simocephalus* zeigt im großen und ganzen die von dem vorgenannten Genus errungene Stufe der Organisation, der Kopf verändert aber seine bisherige rundliche Form und läuft oberhalb der beweglichen verkürzten Vorderfühler in einen kleinen, spitzigen Schnabel aus.

Die weitere Entwicklung geht in derselben Richtung in dem Genus *Daphnia* vor sich und erreicht hier gewissermaßen ihren Gipfelpunkt. Die stark reduzierten Vorderfüher erhalten die Gestalt kurzer, unbeweglicher Papillen mit einem Bündel von Riechstäbchen am Ende. Die langen, zweiästigen Ruderantennen sowie der gerade, vorn mit zwei Blindsäcken versehene Darm zeigen den für die ganze Familie typischen Bau. Der Kopfschild springt über den Vorderfühlern schnabelartig vor und verliert meist die ursprüngliche Einsenkung an der Grenze der Schale am Rücken. An der Trennungsstelle der Schalenklappen erscheint ein deutlicher Stachel. Die Bewimperung der Schalenränder wird dagegen stark reduziert. An dem Abdomen entwickeln sich ein bis vier Fortsätze, die mit einer vollkommeneren Einrichtung des Brutraumes in Verbindung stehen und deren erste Anfänge schon bei *Moina* zum Vorschein kommen.

Die besprochenen Veränderungen betreffen hauptsächlich das weibliche Geschlecht. Die Männchen zeigen überhaupt mehr konservative Organisation und es bleiben bei ihnen einige gut ausgeprägte Merkmale erhalten, die beim Weibchen bereits rudimentär geworden sind: der abgerundete, schnabellose Kopf, die langen, beweglichen Vorderfüher und die Bewimperung der ventralen Schalenränder. Aus diesem Grunde tritt hier, statt der ursprünglich schwach ausgebildeten sekundären Geschlechtsmerkmale, ein öfters hervorragender sexueller Dimorphismus auf. Außerdem begegnet man bei diesen Daphniden bedeutenden Unterschieden in dem Körperbau zwischen den Ufer- oder Tümpelbewohnern und den limnetischen, auf freiem Wasserspiegel lebenden Formen. Bei den letzteren geht die Reduktion der Vorderfüher weiter vor sich und macht sich besonders beim Männchen bemerklich. Gleichzeitig verschwindet die stachelige Bewehrung der Endkrallen und die Bedornung der Schalenränder erscheint schwächer entwickelt (so bei den limnetischen Daphnien und Hyalodaphnien). Der Schalenstachel wird dagegen in der Regel länger und schlanker als bei den grobgebauten Uferformen.

Das letzte Genus dieser Familie *Scapholeberis* mit seinen zwei Stacheln in der Verlängerung der ventralen Schalenränder und mit den unverwachsenen Hinterrändern der Schale bildet schon einen Übergang zu der Familie *Bosminidae*, deren Hauptmerkmal in den langgestreckten, beim Weibchen mit dem Schnabel verwachsenen,

beim Männchen beweglichen Vorderfühlern besteht. Der Bau der Ruderfühler, die Mündung der Samenleiter und die Fornices weisen hier auf die bei den Daphniden bekannten Verhältnisse hin, die sechs Fußpaare und der einfache Darm ohne Schlinge und Blindsäcke erinnern an die ursprünglicheren Formen.

Auf einer abweichenden Bahn muß sich die Entwicklung der Familie *Lyncodaphnidae* (*Makrothricidae*) vollzogen haben. Sämtliche hierher gehörige Gattungen sind wohl als einigermaßen zurückgebildete Formen zu betrachten, welche spezielle Anpassungen an ihre Lebensweise am schlammigen Boden ausgebildet haben. Sie besitzen zwar die Fornices, die heteronome Gestalt der fünf oder sechs Beinpaare, den allgemeinen Bauplan der Ruderantennen, teilweise auch des Darmes der typischen Daphniden, andererseits dürfte hier aber die Beschaffenheit der langen, beweglichen Tastantennen, die mächtige Bewimperung der ventralen Schalenränder sowie die Abwesenheit des Schalenstachels als Rückschlag zu den ursprünglicheren Bauverhältnissen zu deuten sein. Man findet endlich in dieser sehr mannigfaltig gestalteten Familie auch Formen mit einem langen, schlingenartig gewundenen Darm und mit auf der Bauchseite des Postabdomens mündenden Samenleitern — kurz gesagt — mit Übergangsmerkmalen zu der folgenden Familie.

Einen Seitenzweig dieses Stammes stellt offenbar die letzte und gleichzeitig artenreichste Cladoceren-Familie *Lynceidae* (*Chydoridae*) dar, die fast ausnahmslos aus Uferbewohnern besteht. Die Hauptmerkmale dieser Gruppe sind folgende: der spezifische, meist spitze Schnabel, die Abwesenheit des Schalenstachels, die Verschiedenheit der Beinpaare, wovon die zwei vorderen in Greiforgane umgebildet sind und zur Festhaltung an einer Unterlage dienen, die Verkürzung und Vereinfachung der Ruderantennen, die in der Regel dichte Bewimperung der ventralen Schalenränder, die Verlängerung des gewundenen Darmes, endlich die Verlagerung des Afters auf die dorsale Seite des Postabdomens. Hinsichtlich des letztgenannten Merkmals bildet die einzige Ausnahme die Gattung *Eurycercus*, die gleichzeitig zwei Blindsäcke vorne am Darm und eine Art Nebenkamm an der Basis der Endkrallen besitzt. Diese Eigenschaften lassen die Auffassung der Eurycercinen als einer Übergangsgruppe zwischen den Chydoriden und den mit den Daphniden nahe verwandten Formen zu.

Auf Grund der besprochenen Verwandtschaftsverhältnisse kann die folgende analytische Tabelle entworfen werden.

Bestimmungstabelle der Cladoceren-Familien.

A. Sechs Paar gleichartig gebaute Beine: alle blattförmig oder alle langgestreckt, gegliedert, zu Greiforganen umgestaltet. Kopf über den Vorderfühlern abgerundet, ohne deutliche Fornices. Darm einfach, ohne Schlinge und Blindsäcke. Die Samenleiter münden auf der Bauchseite des Rumpfes hinter dem letzten Beinpaar.

(1. Divisio: *Procladocera*).

I. Ruderantennen zweiteilig, mit zahlreichen Schwimmborsten, die teils am Ende, teils an den Seitenrändern der Äste stehen; der obere Ast hat wenigstens 10 Schwimmborsten.

1. Fam. *Sididae*.

1) Mit blattförmigen, von den Schalenklappen völlig eingeschlossenen Füßen.

a) Subfam. *Sidinae*.

2) Mit Greiffüßen; Schale rudimentär, nur als Brutkammer dienend.

b) Subfam. *Leptodorinae*.

II. Ruderantennen des ♀ einästig, nur mit drei endständigen Schwimmborsten, keine Seitenborsten; an den Ruderantennen des ♂ außerdem ein Seitenast mit zwei Schwimmborsten am Ende.

2. Fam. *Holopedidae*.

B. Vier Paar freie, langgestreckte, gegliederte Greiffüße, davon das vierte rudimentär. Die Schale dient nur als Brutkammer. Kopf abgerundet, ohne Fornices. Ruderantennen zweiteilig, mit sechs bis acht Schwimmborsten an jedem Aste. Darm ohne Schlinge, vorne mit zwei schwachen Ausstülpungen. Postabdomen stark reduziert. Die Samenleiter münden auf der Bauchseite hinter dem letzten Fußpaar.

3. Fam. *Polyphemidae*.

(2. Divisio: *Onychopoda*).

C. Fünf, selten sechs Paar nicht gleichartig gebaute Beine, davon die beiden vorderen zu Greiffüßen umgestaltet. Ruderantennen zweiteilig, höchstens mit fünf Schwimmborsten an einem Aste. Kopf mit seitlichen Fornices versehen. Die Samenleiter münden in der Regel am Ende des Postabdomens; eine Ausnahme bildet nur die Gattung *Moina*, bei welcher die Mündung auf der Bauchseite des Rumpfes liegt.

(3. Divisio: *Anomopoda*).

I. Außenast der Ruderantennen viergliedrig, Innenast dreigliedrig.

1) Fünf Paar Beine. Darm ohne Schlinge, vorne mit zwei kurzen Blindsäcken. Tastantennen mit Riechstäbchen am Ende, beim ♀ entweder kurz und unbeweglich oder länger, beweglich, scharf von dem Kopfrande abgesetzt. 4. Fam. *Daphnidae*.

a. Tastantennen sehr lang. Die Samenleiter münden hinter dem letzten Beinpaar. a) Subfam. *Moininae*.

b. Tastantennen kurz. Die Samenleiter münden auf dem Postabdomen. b) Subfam. *Daphninae*.

2) Sechs Paar Beine, davon das letzte rudimentär. Darm ohne Schlinge und vorne ohne Blindsäcke. Tastantennen des ♀ lang, unbeweglich, mit dem Schnabel verwachsen; die Riechstäbchen an dem inneren Rande der Antennen, weit vom Ende entfernt. 5. Fam. *Bosminidae*.

3) Fünf bis sechs Paar Beine. Darm vorne nur ausnahmsweise mit Blindsäcken¹⁾ versehen, meist ohne Schlinge. Tastantennen lang, beweglich, deutlich vom Kopfrande abgesetzt, mit Riechstäbchen am Ende. 6. Fam. *Lyncodaphnidae*.

II. Beide Äste der Ruderantennen dreigliedrig. Fünf, selten sechs Paar Beine (das sechste, wenn vorhanden, rudimentär). Darm mit Schlinge. 7. Fam. *Lynceidae*.

1) Darm vorne mit zwei Blindsäcken. After terminal in einer Bucht des Postabdomens. a) Subfam. *Eurycercinae*.

2) Darm vorne einfach. After am dorsalen Rande des Postabdomens. 6) Subfam. *Chydorinae*.

In der systematischen Gruppierung der *Daphnia*-Arten befolgt der Verfasser die in seiner früheren Abhandlung (1913) aufgestellten Grundsätze. Die Verwirrung, welche auf diesem Gebiet in der Literatur bis vor kurzem geherrscht hat, nähert sich offenbar ihrem Ende. Unter den in den letzten Jahren veröffentlichten Abhandlungen verdienen besondere Beachtung der Systematiker die eingehenden Arbeiten von V. Langhans (1911) und E. Wagler (1912).

¹⁾ Solche sind nur bei der einzigen nördlichen Gattung *Ophryoxus* vorhanden, die sechs Paar Beine und einen kurzen Schalenstachel hat.

Die von dem letzteren unternommene Reform des Daphniensystems erscheint deshalb etwas unvollständig durchgeführt, weil sein Prinzip: „Die alten Namen können alle benutzt werden“ die Gefahr in sich birgt, daß gewisse zweideutige Namen nach wie vor von verschiedenen Autoren in verschiedenem Sinne gebraucht werden können und die alte Unklarheit der systematischen Begriffe fortbestehen bleibt. Dagegen bildet die von Langhans vorgeschlagene neue Nomenklatur einen aner kennenswerten Schritt zur gründlichen Beseitigung der bisherigen verwirrenden Bezeichnungsweise und zur allgemeinen Einführung der modernen systematischen Anschauungen, deren entschiedener Vertreter auch E. Wagler ist.

Die gleiche binäre Benennungsweise der Varietäten mit Berücksichtigung der jährlichen Zyklomorphose, wie bei den Daphniden, wäre nun mit gutem Grund für die Familie *Bosminidae* anzuwenden, von welcher in dem untersuchten Gebiet drei Spezies unterschieden worden sind. Die morphologische Abgrenzung dieser Arten stellt folgende Tabelle dar.

Bestimmungstabelle der *Bosmina*-Arten.

A. Endkrallen des Postabdomens mit zweifacher Bewehrung:
1) mit einigen haarartigen Stacheln an der Basis und 2) mit einer Reihe kleiner, kurzer Zähnen in der Mitte.

1. *B. longirostris* (O. F. M.)

B. Endkrallen des Postabdomens nur im proximalen Teile mit einem einfachen Kamme größerer Zähne bewehrt.

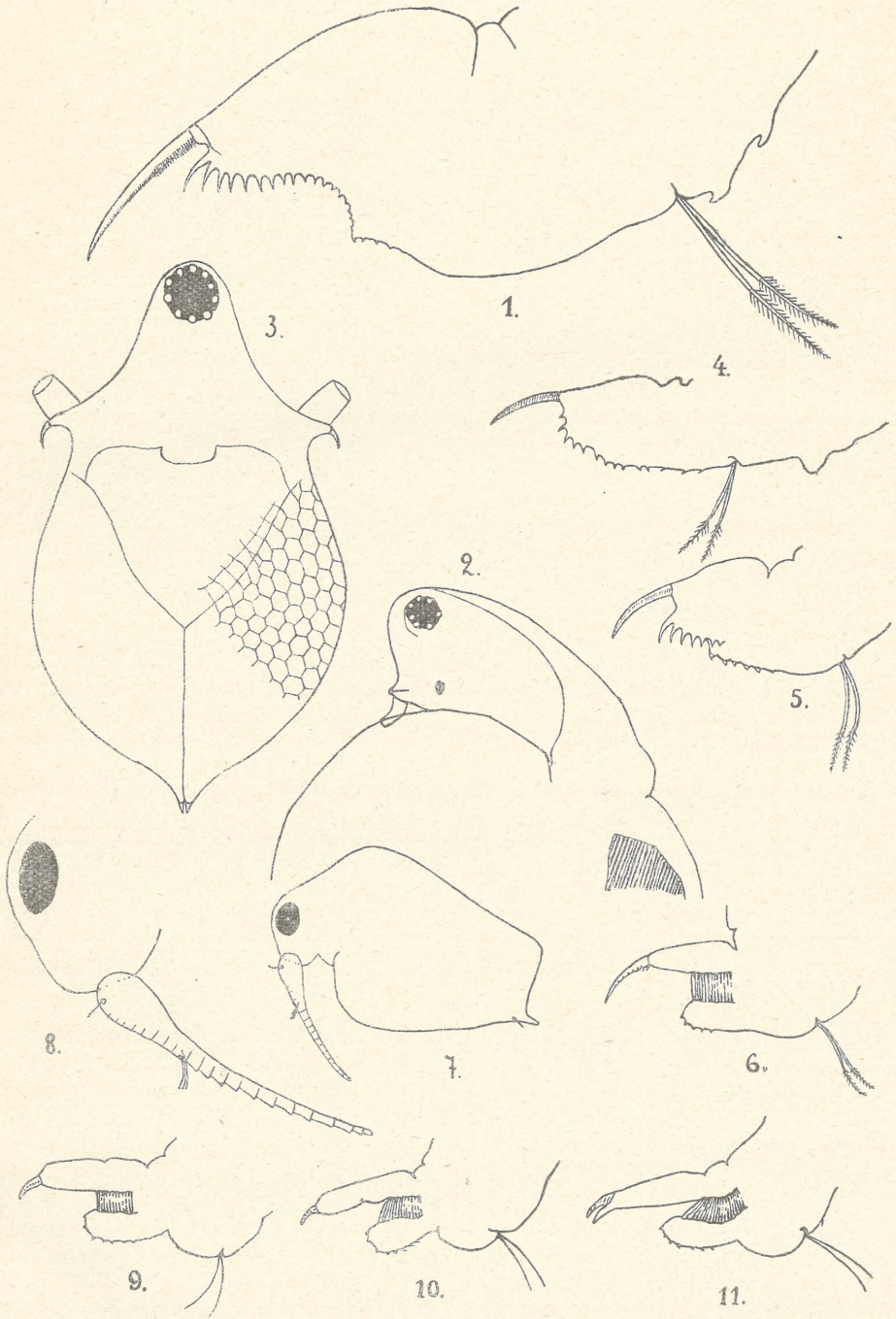
1) Mit zwei Schalenstacheln und zwei Schalenborsten davor.

2. *B. longispina* Leydig.

2) Die hinteren unteren Schalenwinkel abgerundet, ohne Schalenstachel und ohne Schalenborsten.

3. *B. coregoni* Baird.

Eine sichere Grundlage zur Feststellung der zahlreichen Varietäten dieser drei Arten kann erst durch genaue Untersuchungen der verschiedenen Formenkreise in den einzelnen Lokalitäten geschaffen werden.



A. Lityński.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1 u. 2. *Simocephalus exspinosus* var. *congener* Schödler aus dem Teiche „Księży Staw“ bei Druja, 20. VI. 1914.

1. Postabdomen des Weibchens, $\times 140$.

2. Kopf des Weibchens, $\times 55$.

Fig. 3. *Ceriodaphnia quadrangula* var. *hamata* G. O. Sars aus dem Tümpel „Księża Młaka“ in Druja, 20. VI. 1914. Weibchen, von oben gesehen, $\times 104$.

Fig. 4. *Ceriodaphnia setosa* Matile aus dem Tümpel „Księża Młaka“ in Druja, 20. VI. 1914. Postabdomen des Weibchens, $\times 140$.

Fig. 5. *Ceriodaphnia megops* G. O. Sars aus dem Teiche im alten Wilia-Bette, 30. VI. 1914. Postabdomen des Weibchens, $\times 104$.

Fig. 6—11. *Bosmina longirostris* f. *cornuta* Jurine aus dem See „Księże Jezioro“ bei Druja, 20. VI. 1914.

6. Postabdomen des Weibchens, $\times 320$.

7. Männchen, $\times 104$.

8. Kopf des Männchens, $\times 225$.

9. Postabdomen des Männchens (L = 0.34 mm), $\times 225$.

10. Postabdomen des Männchens (L = 0.33 mm), $\times 225$.

11. Postabdomen des Männchens (L = 0.36 mm), $\times 225$.

Polskie Peridineae słodkowodne. — Polnische Süßwasser-Peridineen.

Mémoire

de M^{lle} **JADWIGA WOŁOSZYŃSKA,**

présenté, dans la séance du 15 Novembre 1915, par M. M. Raciborski m. t.

(Planches 10—14).

In der vorliegenden Arbeit werden einige neue Gattungen und Arten von Peridineen beschrieben, welche es mir gelang, in polnischen Seen und Teichen aufzufinden. Von bereits bekannten, jedoch mangels genauer Kenntnis der Struktur der Hülle ungenügend beschriebenen Arten will ich nur einige besprechen. — In der Zukunft beabsichtige ich, an eine ausführliche Bearbeitung aller bisher aus Polen bekannten Süßwasserarten der *Peridiniaceae* heranzutreten.

Das Material zu der vorliegenden Abhandlung wurde im Laufe von drei Jahren größtenteils gelegentlich gesammelt. Eine planmäßige Erforschung der ganzen Gruppe der *Peridinales* war für mich unmöglich, und zwar hauptsächlich wegen technischer Schwierigkeiten, aus welchem Grunde ich mich gezwungen sah, mich fast ausschließlich auf die Untersuchung der systematisch am höchsten stehenden Gattungen der Familie der *Peridiniaceae* zu beschränken.

Der Physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau, durch deren Unterstützung mir meine Aufgabe in reichlichem Maße erleichtert wurde, erlaube ich mir, an dieser Stelle meinen tiefempfundenen Dank auszusprechen; ferner danke ich herzlich allen jenen Herren, welche die Freundlichkeit hatten, mir ihre wertvollen Sammlungen zur Verfügung zu stellen.

Die angeblich zwischen einigen Gattungen der *Peridinales*, z. B. *Gymnodinium*, *Glenodinium* und *Peridinium* bestehenden Unterschiede sind nicht scharf genug, um Mißverständnissen vorzubeugen. Die wichtigste Rolle in der Systematik dieser Organismen kommt der Hülle zu, und zwar handelt es sich um deren Vorhandensein oder Fehlen und weiter darum, ob die Hülle ungegliedert oder aus Tafeln zusammengesetzt ist.

Zu *Gymnodinium* wurden ursprünglich nackte Organismen gerechnet, worauf der Name der Gattung hinweist. Durch chemische Reaktionen wurde jedoch später erwiesen, daß die anscheinend nackten Arten dieser Gattung in der Tat mit einer zarten Membran bedeckt sind. Zur Gattung *Glenodinium* werden die von einer ungegliederten Hülle umgebenen Zellen gerechnet. Bei der Gattung *Peridinium* ist die Hülle aus Tafeln zusammengesetzt, in deren Anzahl und Anordnung man bei dieser Gattung eine gewisse Gesetzmäßigkeit beobachtet. Es besteht also zwischen den Gattungen *Gymnodinium* und *Glenodinium* hauptsächlich ein quantitativer Unterschied, nämlich hinsichtlich der Dicke der Hautschicht, welcher als ein sehr unzuverlässiges Merkmal bezeichnet werden muß. Das unterscheidende Merkmal zwischen *Glenodinium* und *Peridinium* besteht dagegen in der Struktur der Hülle, und das Vorhandensein oder Fehlen der Tafeln entscheidet über die Zugehörigkeit zu der einen oder der anderen Gattung.

Die häufigen Übertragungen der Arten aus einer Gattung in eine andere erklären sich nicht nur durch die unzulängliche Begrenzung der letzteren, sondern auch dadurch, daß die zur Feststellung der Gattungszugehörigkeit angewandten Merkmale manchmal recht schwer zu beobachten sind. Ein Teil der *Glenodinium*-Arten mußte in höhere Gattungen der Peridiniaceen übertragen werden, nachdem sich ihre Hülle bei genauerer Untersuchung als aus Tafeln zusammengesetzt erwiesen hat. So ist es auch mir bei meinem Studium mehrmals vorgekommen, daß ich Arten anderer Gattungen auf Grund des ersten Eindruckes in die Gattung *Glenodinium* einreichte und des Irrtums erst nach genauerer Analyse gewahr wurde. Dies war der Fall z. B. mit *Peridinium Dybowskii* n. sp., *P. Kulczyiskii* n. sp., *Sphaerodinium limneticum* n. sp., *Staszicella dinobryonis* n. sp., *Glenodiniopsis Steinii* n. sp. — Außerdem wäre noch zu bemerken, daß nach der Ansicht vieler Forscher die angeblichen *Gymnodinium*-Arten sich bei genauerer Untersuchung als zum Teil

in den Entwicklungskreis anderer Peridineen gehörende Schwärmer erweisen dürften.

Ich bin fest überzeugt, daß die tafelförmige Struktur der Hülle in der ganzen Gruppe der *Peridineae* ein bei weitem allgemeiner verbreitetes Kennzeichen bildet, als dies heutzutage angenommen wird. Zu dieser Anschauung wurde ich durch die an *Glenodinium polonicum* n. sp. gemachte Wahrnehmung geführt. Die Membran dieser Art ist mit zahlreichen, regelmäßig angeordneten, besonders auf der Hypovalva stärker entwickelten Wärzchen bedeckt. Bei genauerer Untersuchung konnte ich feststellen, daß jedes Wärzchen eine zentrale Verdickung an einer kleinen Tafel von regulären sechseckigen Umrissen bildet. Eine ähnliche Struktur der Hülle nahm ich auch an einem anderen *Glenodinium* wahr, war aber nicht imstande, dieselbe bildlich wiederzugeben. Die Membran war bei dieser Art glatt, die Plattenanordnung bei starker Beleuchtung deutlich. Dies ist meiner Meinung nach deshalb von Bedeutung, weil es keinem Zweifel unterliegt, daß die angeführten Arten tatsächlich zu *Glenodinium* gehören, wenn sie auch vom Typus darin abweichen, daß ihre Hülle aus Tafeln zusammengesetzt ist. Ich bin zu der Annahme geneigt, daß wir bei den erwähnten Arten mit ursprünglicher Struktur der Peridineenhülle zu tun haben. Diese Hülle dürfte anfänglich aus zahlreichen, regelmäßig gestalteten Täfelchen mit in der Regel nicht leicht wahrnehmbaren Grenzen zusammengesetzt gewesen sein. Im Laufe der weiteren Entwicklung wurden diese Organismen infolge einer Änderung der ursprünglichen Lebensverhältnisse gezwungen, eine spezielle Gestalt anzunehmen und dabei auch die Struktur ihrer Hülle zu ändern. Dies führte zur Verschmelzung der Platten zu größeren Komplexen von schon minder regelmäßigen Umrissen. Auf diese Weise lassen sich mit Leichtigkeit selbst die wunderlichsten, bei den höheren Peridiniaceen vorkommenden Anordnungen der Platten erklären.

In Übereinstimmung mit dieser Anschauung hinsichtlich der phylogenetischen Entwicklung der Hülle bei den Peridiniaceen sah ich mich genötigt, die neue, dem *Glenodinium* nahe stehende Gattung *Glenodiniopsis* aufzustellen. Die Hüllen der jüngeren Zellen weisen hier Spuren von tafelförmiger Struktur auf, bei älteren ist die Struktur ganz deutlich; es verursacht jedoch die unregelmäßige Anordnung der Platten bedeutende Schwierigkeiten bei der Auf-

stellung der Diagnose. Die einzige mir bisher bekannte Art habe ich *Glenodiniopsis Steinii* n. sp. benannt, um anzudeuten, daß sie stark an *Glenodinium Steinii* Lemm. erinnert, wenn man von der Struktur der Hülle absieht. Bei dieser Gattung ist noch eine Reihe von winzigen Prääquatorialplatten erkennbar, die Apikalplatten dagegen sind bereits zu Platten von größerer Ausdehnung verschmolzen.

Ob meine Annahme hinsichtlich der Phylogenie der Peridinienhülle als richtig bezeichnet werden kann, ist eine Frage der Zukunft; daß wir in *Glenodinium* den Urtypus vieler Gattungen der höheren Peridiniaceen zu sehen haben, ist sehr wahrscheinlich und wird auch gegenwärtig angenommen.

Die neue Gattung *Staszicella* hat ebenfalls eine gewisse Ähnlichkeit mit *Glenodinium*, doch beschränkt sich diese darauf, daß die Tafelstruktur bei dieser Gattung nicht besonders bemerkbar ist. Die Eigenartigkeit dieser Struktur ist wie bei der vorerwähnten Gattung beachtenswert.

Was die übrigen oberwähnten, an *Glenodinium* erinnernden Arten anbelangt, so konnten nach genauerer Untersuchung der Hülle zweie von ihnen mit Bestimmtheit zur Gattung *Peridinium*, eine dagegen zu der neuen Gattung *Sphaerodinium* gestellt werden. Dieser letzteren, durch die Struktur sowohl der Epivalva wie auch der Hypovalva ausgezeichneten Gattung werde ich später eine ausführlichere Besprechung widmen; hier will ich nur beiläufig bemerken, daß ihre in jeder Hinsicht interessante Art *Sphaerodinium polonicum* n. sp. auch geschlechtliche Fortpflanzung durch typische Zygoten aufweist¹⁾.

Der größte Teil der hier beschriebenen Arten gehört zur Gattung *Peridinium*. Durch Schönheit der Struktur zeichnen sich besonders *Peridinium polonicum* n. sp. und *P. Łomnickii* n. sp. var. *splendida* n. var. aus; das letztere, von kräftiger Gestalt und mit Ringen verziert, die durch erstaunlich verdickte Plattenränder gebildet werden, macht den Eindruck eines altertümlichen Reliktes. *P. Dybowskii* n. sp. zeichnet sich durch unregelmäßige Plattenanordnung der Epivalva aus, besonders aber durch die von zahlreichen,

¹⁾ Über die von mir in dieser Hinsicht gemachten Beobachtungen berichte ich ausführlich in meiner Arbeit u. d. T. „*Sphaerodinium* n. gen. i rozmnażanie płciowe u *Sphaerodinium polonicum* n. sp.“, die in „Rozprawy Wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności“ erscheinen wird. Einige diesbezügliche Abbildungen enthält die hier beigeschlossene Tafel 14.

reihenförmig angeordneten Poren durchdrungene Hülle. *P. marchicum* Lemm. var. *simplex* n. var. scheint eine bei uns weit verbreitete Art zu sein, während *P. Godlewskii* n. sp. zu sehr seltenen Arten gehört. Zu den sogenannten geographischen Arten kann *P. tatricum* n. sp. mit seiner Varietät gezählt werden. Es erscheint als typischer Vertreter des Planktons der Tatrareen. *P. Wierzejskii* n. sp. findet sich wahrscheinlich in den alpinen Höhenlagen des Tatragebirges nicht vor, oder tritt daselbst nur selten auf, zumal ich es lediglich im Smreczyński-See in dem Kościeliska-Tal gefunden habe, der, noch in der Waldregion gelegen, nicht als typischer Tatraree betrachtet werden kann. Sehr interessant ist *P. Łomnickii* n. sp. aus der Umgebung von Lemberg und Lubień. Dies ist eine perennierende Form, es erreicht jedoch sein Entwicklungsmaximum im Winter und nähert sich dadurch den typischen Winterformen; von diesen ist mir lediglich *P. aciculiferum* Lemm. bekannt, welches bei uns im Sommer fehlt, im Winter aber nicht selten Wasserblüten bildet. Neben dem *P. aciculiferum* Lemm. tritt ständig, z. B. in dem kleinen Teiche in Hołosko Wielkie, *P. Łomnickii* und außerdem noch eine dritte Art *P. Marssonii* Lemm. auf, welche letzteres im Sommer ziemlich häufig angetroffen wird, aber bei uns gleichfalls im Winter das Maximum der Entwicklung erreicht. *P. Łomnickii* lebt auch in den zahlreichen Teichen in Lubień Mały. In dem Material, welches einem dieser Teiche im März entnommen wurde, also gewissermaßen noch aus der Winterperiode stammt, habe ich neben der typischen Form die bereits erwähnte, schöne Varietät *P. Łomnickii* var. *splendida* vorgefunden, die ich in anderen Sammlungen des Jahres vermisse. Es erübrigt aber noch festzustellen, ob wir es tatsächlich mit einer Winterform zu tun haben, wie ich es vermute. *P. Dzieduszyckii* n. sp. gehört wahrscheinlich der Flora Wolhyniens an, da ich es sonst nirgends angetroffen habe. *P. lubieniense* n. sp. dürfte für die diluvialen Teiche in Lubień Mały endemisch sein, ebenso wie die Varietät *P. Łomnickii* var. *splendida*. *P. goslaviense* n. sp. ist eine winzige Art.

Von den nicht genau bekannten Arten glaube ich an dieser Stelle *Peridinium berolinense* Lemm. und dessen Varietät var. *apiculata* Lemm. erwähnen zu müssen. Es fiel sehr schwer, diese Form zu erkennen, weil es infolge der außerordentlich zarten Struktur der Epivalva kaum möglich war, die Anordnung der Platten festzustellen. Die von mir gefundenen Formen der weiteren zwei Ar-

ten, *P. aciculiferum* Lemm. und *P. minimum* Schill., werden sich vielleicht als Varietäten dieser Arten erweisen, da sie von den durch die Autoren gelieferten Diagnosen etwas abweichen.

Zu den im Süßwasser sehr selten vorkommenden Gattungen gehört *Gonyaulax*, welche dagegen im Seewasser verbreitet ist. In Europa war bisher die einzige Art¹⁾ *G. apiculata* (Penard) Entz fil. aus dem Genfer und dem Balaton-See bekannt. Die polnische Art unterscheidet sich erheblich von der erwähnten, nähert sich dagegen eher dem *G. Levanderi* (Lemm.) Paulsen aus dem Aralsee. *Gonyaulax polonica* kann demnach als ein überaus bemerkenswerter Vertreter des Planktons gelten.

Die im Morskie Oko (Fischsee) im Tatragebirge gefundene *Chatubińska tatrix* n. gen. et sp. ist von besonderem Interesse wegen ihrer eigenartigen Struktur der Hypovalva. Leider war es mir unmöglich, diese Form näher kennen zu lernen, zumal ich lediglich über ein einziges Exemplar zu Untersuchungszwecken verfügte. Ich gebe hier eine kurze Beschreibung samt Zeichnungen und hoffe, daß spätere Untersuchung, die ich mir vorbehalte, die angeführten Daten bestätigen wird, denn es erscheint mir kaum möglich, daß es sich hier um ein auf sonderbare Weise deformiertes *Peridinium* handeln sollte.

Schließlich muß ich noch erwähnen, daß die vorliegende Arbeit während des Kriegsjahres 1915 geschrieben wurde, in welchem mir die neueste Literatur gänzlich unzugänglich war. Daher dürfte diese Abhandlung gewisse Ungenauigkeiten und Lücken enthalten; diesen Mängeln abzuhelfen, bin ich jedoch gegenwärtig nicht in der Lage.

Gonyaulax polonica n. sp.

Taf. 10, Fig. 1—9.

Zellen länglich, dorsoventral schwach abgeplattet, zirka 50 μ lang, zirka 40 μ breit. Apex vorhanden. Valven fast gleich groß; Epivalva kegelförmig, in ein kurzes, apikales Horn ausgezogen, Hypovalva abgerundet, am Hinterende etwas abgestutzt. Querfurche spiralig, stark linkswindend, mit einer ganzen Umdrehung. Längsfur-

¹⁾ *Gonyaulax palustris* Lemm. gehört nach C. A. Kofoid nicht zur Gattung *Gonyaulax*, sondern bildet die neue Gattung *Dinosphaera*, also: *Dinosphaera palustris* (Lemm.) Kofoid & Michener.

che S-förmig gekrümmt, weit auf die Epivalva übergreifend, weder zum Apex, noch bis zum Hinterende reichend. Längsfurche ohne Flügelleisten, am Hinterrande mit einer Reihe winziger Stacheln besetzt. Membran, mit Ausnahme der Gegend rings um die Apikalöffnung, dick, stark areoliert, auf der Hypovalva und besonders auf der Antapikalplatte mit mehreren kleinen Stacheln bedeckt. Epivalva mit 5 Prääquatorialplatten + 2 Apikalplatten; Hypovalva mit 5 Postäquatorialplatten + 1 Antapikalplatte + 1 akzessorischen Platte. Nähte gewöhnlich undeutlich, Interkalarstreifen scheinen zu fehlen. Chromatophoren fehlen. Der Protoplastkörper zerfällt in ein äußeres Hüll- und ein inneres Füllplasma. Das äußere Hüllplasma ist durchsichtig und farblos; das innere Protoplasma, kugelig gestaltet und braun gefärbt, enthält im vorderen Teile der Zelle große Öltropfen. Links, in dem hinteren Teile der Zelle befindet sich ein großer, in die Länge gestreckter, etwas gekrümmter und schief gelegener Kern. Dauerzellen bisher unbekannt. Die Hülle öffnet sich längs der Quersfurche.

Gosław-See, im Plankton zusammen mit *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz fil., *P. gosławiense* n. sp., *Pediastrum Kawrajskii* usw. Selten.

Das Material wurde im Juni 1912 von Jadwiga Wodzińska gesammelt.

Charakteristisch für diese Art ist die Zahl und Anordnung der Tafeln der Epivalva und die Gestalt der Längsfurche. Es sind nämlich immer nur 5 *pr* + 2 *ap* vorhanden; die Längsfurche reicht nicht bis zum Vorderende; Flügelleisten fehlen usw.

Peridinium marchicum Lemm. var. *simplex* n. var.

Taf. 10, Fig. 10–17.

Zellen fünfeckig, dorsoventral abgeplattet, zirka 32 μ lang, zirka 30 μ breit. Apex vorhanden. Quersfurche deutlich linkswindend; Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, auf der Hypovalva stark verbreitert und bis zum Hinterende reichend. Valven fast gleich groß. Epivalva kegelförmig, mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *dap*. Hypovalva kegelförmig, hinten schräg ausgerandet, mit 5 *pst* + 2 *at*; die rechte Antapikalplatte ist bedeutend größer als die linke. Platten etwas konkav, mit verdickten Rändern, daher Interkalarstreifen stark ausgebildet. Auf der Hypovalva die Tafelränder mit zahlreichen Stacheln besetzt. Platten deutlich areoliert. Chroma-

tophoren zahlreich, scheibenförmig. Kern länglich, zentral oder links in dem hinteren Teile der Zelle liegend. Die Hülle öffnet sich an dem Hinterende, die Antapikalplatten abwerfend. Dauerzellen bisher unbekannt.

Chodecz-See, im Plankton massenhaft; in dem Goslawer-See häufig; außerdem in den Teichen von Założce, Lubień Mały usw.

Dem *P. marchicum* Lemm. ähnlich, unterscheidet sich aber durch den Bau der Epivalva.

Das Material aus dem Chodecz-See wurde im August 1912 von P. Słonimski gesammelt.

Peridinium goslaviense n. sp.

Taf. 10, Fig. 18–24.

Zellen eiförmig, dorsoventral schwach abgeplattet, zirka 20–25 μ lang, zirka 16–18 μ breit. Apex vorhanden. Die breite Querfurche linkswindend, die Längsfurche ein wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Epivalva glockenförmig, bedeutend größer als die Hypovalva, diese fast halbkugelig. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap*¹⁾, Hypovalva mit 5 *pst* + 2 *at*, die rechte Antapikalplatte ist größer als die linke. Ventraler Rand der beiden *at* mit zwei Stacheln versehen; einer von ihnen ist lang und etwas gekrümmt, der andere sehr klein, oft undeutlich. Membran mit zerstreuten Papillen bedeckt. Nähte deutlich, Interkalarstreifen bisher nicht bemerkt. Chromatophoren wahrscheinlich fehlend. Kern klein, abgerundet, zentral. Die Hülle öffnet sich auf der Hypovalva, die Antapikalplatten abwerfend. Dauerzellen bisher unbekannt.

Goslaw-See, im Plankton zerstreut.

Das Material im Juni 1912 von Jadwiga Wodzińska gesammelt.

Peridinium Łomnickii n. sp.

Taf. 10, Fig. 25–29.

Zellen eiförmig, dorsoventral schwach abgeplattet, 25–40 μ lang, 22–35 μ breit. Apex vorhanden. Epivalva glockenförmig, bedeutend

¹⁾ *vap* = ventrale Apikalplatten, *map* = mediane Apikalplatten, *sap* = seitliche Apikalplatten, *dap* = dorsale Apikalplatten usw.

größer als die abgerundete, hinten etwas ausgerandete Hypovalva. Querfurche linkswindend; Längsfurche auf die Hypovalva beschränkt, hinten wenig verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Epivalva mit $7 pr + 1 r + 2 vap + 1 map + 2 sap + 1 dap$, Hypovalva mit $5 pst + 2 at$; die rechte Antapikalplatte ist kleiner als die linke. Membran dicht mit zarten Papillen und Stacheln bedeckt. Nähte deutlich, Interkalarstreifen oft vorhanden. Chromatophoren zahlreich, klein. Kern oval, zentral, Hülle sich längs der Querfurche öffnend. Dauerzellen bisher unbekannt.

Holosko Wielkie bei Lemberg; im Plankton des Teiches auf dem Flugsande oft zahlreich.

Diese Art gehört zu den perennierenden Formen; im Sommer ist sie seltener und kleiner, im Winter dagegen erreicht sie wie *P. aciculiferum* Lemm. und *P. Marssonii* Lemm. ihr Maximum. Diese Art kommt auch in anderen kleinen Teichen bei Lemberg vor, wie z. B. in Wulka; in den Teichen von Lubień Mały kommt sie entweder allein vor oder findet sich zusammen mit var. *splendida*, welche aber viel seltener als die typische Form ist.

Peridinium Łomnickii var. *splendida* n. var.

Taf. 10, Fig. 30—40.

Zellen fünfeckig, dorsoventral stark abgeplattet, 30—50 μ lang, 28—40 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche breit, mit außerordentlich verdickten Rändern, deutlich linkswindend. Längsfurche auf die Hypovalva beschränkt, gleichfalls mit verdickten Rändern versehen. Epivalva kegelförmig, größer als die Hypovalva, welche auch kegelförmig und am Hinterende ausgerandet ist. Die Anordnung und Anzahl der Tafeln wie bei der typischen Form. Die ganze rechte Seite der Zelle ist viel kräftiger entwickelt als die linke. Dieser Unterschied ist besonders auf der Hypovalva deutlich, wo die Wölbung der rechten Antapikalplatte größer ist als die der linken. Bei den älteren Zellen sind die der Querfurche parallelen Tafelränder ringförmig verdickt; diese Verdickungen bilden auf der Epivalva, auf beiden Seiten der Rautenplatte, zwei zahnartige Hörner. Membran dicht mit Stacheln, welche auf den Antapikalplatten besonders kräftig sind, bedeckt; zwischen den Stacheln finden sich kleine Poren zerstreut. Interkalarstreifen breit. Chromatophoren scheibenförmig, dunkelbraun. Kern groß, oval, zentral.

Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche. Dauerzellen unregelmäßig gestaltet, mit sehr dicker Membran.

Lubień Mały; im Plankton des Teiches im Walde „Płoska“ zerstreut.

Das Material Ende März 1913 von Dr. W. Szafer gesammelt.

Peridinium Wierzejskii n. sp.

Taf. 11, Fig. 1—8.

Zellen rundlich, dorsoventral nicht abgeplattet, 30—35 μ lang. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend. Längsfurche auf die Hypovalva beschränkt, hinten wenig verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Valven gleichgroß. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap* + 1 *dap*, mit zwei Typen der Anordnung der Apikalplatten. Hypovalva mit 5 *pst* + 2 *at*, die rechte Antapikalplatte kleiner als die linke. Membran mit zarten Papillen dicht bedeckt. Interkalarstreifen oft sehr breit. Chromatophoren scheibenförmig. Kern abgerundet, zentral. Hülle sich längs der Querfurche öffnend. Dauerzellen bisher unbekannt.

Tatragebirge, Smreczyński-Teich; im Plankton zusammen mit *P. tatricum* n. sp. und *P. inconspicuum* Lemm.

Das Material im August 1913 von der Verfasserin gesammelt.

Peridinium Wierzejskii var. *minor* n. var.

Taf. 11, Fig. 9.

Zellen rundlich, viel kleiner, 20—25 μ lang. Längsfurche auf die Epivalva übergreifend, hinten wenig verbreitert. Membran glatt. Anordnung und Zahl der Platten wie bei der typischen Form. Chromatophoren schwer zu erkennen. Dauerzellen bisher unbekannt.

Tatragebirge; in den Moorstümpfen bei Zakopane (Krupówki), zusammen mit *Sphaerodinium polonicum* n. sp. var. *tatica* n. var.

Das Material im August 1912 von Dr. Flora Lilienfeld und T. Wilczyński gesammelt.

Peridinium tatricum n. sp.

Taf. 11, Fig. 10—18.

Zellen eiförmig, dorsoventral abgeplattet, 35—40 μ lang, zirka 30 μ breit. Apex vorhanden, Querfurche linkswindend, Längsfurche

wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten stark verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Epivalva kegelförmig, etwas größer als die Hypovalva, mit $7 pr + 1 r + 2 vap + 1 map + 2 sap$; mediane Apikalplatte von den übrigen Apikalplatten rings umgeben. Hypovalva tief ausgerandet mit $5 pst + 2 at$; die rechte Antapikalplatte ist viel größer als die linke, welche am ventralen Rande eine hohe Leiste mit einem langen Stachel trägt. Auf der Hypovalva der linke Rand der Quersfurche mit einigen (4) zarten Stacheln besetzt; der rechte Rand der Längsfurche ebenfalls mit einem größeren Stachel und der linke Rand mit einigen kleineren Stacheln besetzt. Nicht selten fehlen diese Stacheln teilweise oder gänzlich. Membran auf der Epivalva deutlich, auf der Hypovalva undeutlich areoliert. Interkalarstreifen breit. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig. Kern rundlich oder oval, zentral. Die Hülle öffnet sich auf der Hypovalva. Dauerzellen oval.

Tatragebirge; im Plankton fast aller mir näher bekannten Teiche. Im Smreczyński-Teich zusammen mit *P. Wierzejskii* n. sp. und *P. inconspicuum* Lemm. massenhaft. Im Czarny Staw Gąsienicowy eine schlanke, deutlicher areolierte Form, mit sehr kleiner medianer Apikalplatte.

Das Material im August 1913 von der Verfasserin gesammelt.

Peridinium tatricum var. *spinulosa* n. var.

Taf. 11, Fig. 19—25.

Zellen fünfeckig, dorsoventral stark abgeplattet, zirka 30μ lang, zirka 30μ breit. Epivalva kegelförmig, größer als die Hypovalva. Hypovalva hinten tief ausgerandet. Die Plattenanordnung der Epivalva von der typischen etwas verschieden, denn die mediane Apikalplatte ist nicht ausschließlich von anderen Apikalplatten umgeben, sondern auch von der dorsalen Prääquatorialplatte umschlossen. Interkalarstreifen sehr stark entwickelt. Hypovalva wie bei der typischen Form, aber die linke Antapikalplatte wegen der stärkeren Ausbildung der Stachelleiste sehr klein, oft nicht bemerkbar. Alle Stacheln der Hypovalva sind viel kräftiger entwickelt als bei der typischen Form.

Dem *P. marchicum* Lemm. etwas ähnlich.

Tatragebirge; nur im Plankton des Smreczyński-Teiches.

Das Material wurde im August 1913 von der Verfasserin gesammelt.

Peridinium polonicum n. sp.

Taf. 12, Fig. 1—10.

Zellen oval, dorsoventral sehr stark abgeplattet, zirka 40μ lang, zirka 35μ breit. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend, Längsfurche auf die Hypovalva beschränkt, hinten wenig verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Die Ränder der Längsfurche verdickt, der linke Rand mit einer hinten zahnförmig verlängerten Flügel-leiste versehen. Epivalva und Hypovalva abgerundet. Valven gleich groß. Epivalva mit $7 pr + 1 r + 2 vap + 1 map + 1 dap$. Mediane Apikalplatte groß, fünfeckig, dorsale Apikalplatte sehr klein, rechteckig. Hypovalva mit $5 pst + 2 at$; die rechte Antapikalplatte ist größer als die linke. Membran dicht areoliert. Interkalarstreifen breit. Chromatophoren klein, scheibenförmig. Kern oval, hinten links gelegen. Dauerzellen oval. Die Hülle öffnet sich auf der Epivalva, die dorsalen Platten abwerfend.

Chodecz-See; im Plankton oft massenhaft, gewöhnlich zusammen mit *Diplopsalis acuta* (Apstein) Entz fil., *Peridinium marchicum* Lemm. var. *simplex* n. var. *P. Cunninghamii* Lemm., *Ceratium hirsutinella* O. F. Müller. Im Teiche in Założce (im Juni 1911 von der Verfasserin gesammelt) war diese Art sehr selten, ebenso in kleinen Teichen in Lubień Mały.

Das Material aus dem Chodecz-See wurde im August 1912 von P. Słonimski gesammelt.

Peridinium Dzieduszyckii n. sp.

Taf. 12, Fig. 16—20.

Zellen oval, dorsoventral abgeplattet, $34-40 \mu$ lang, $30-32 \mu$ breit. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend, Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten wenig verbreitert. Epivalva größer als die Hypovalva, diese mit konkaven Platten. Die Ränder der Antapikalplatten bei älteren Zellen leistenartig verdickt. Epivalva mit $7 pr + 1 r + 2 vap + 1 map + 2 sap$; die mediane Apikalplatte von den übrigen Apikalplatten umgeben. Hypovalva mit $5 pst + 2 at$; die rechte Antapikalplatte ist größer als die linke;

die Naht zwischen beiden Antapikalplatten liegt an der linken Seite der Längsfurche. Membran der Epivalva deutlich areoliert, die der Hypovalva und besonders der beiden Antapikalplatten fast ganz glatt. Interkalarstreifen entwickelt. Chromatophoren scheibenförmig. Kern oval, zentral. Dauerzellen oval. Die Hülle öffnet sich auf der Hypovalva, die Antapikalplatten abwerfend.

Parchacz; im Plankton des kleinen Teiches auf Flugsand.

Das Material wurde im März 1911 von Dr. J. Grochmalicki gesammelt.

Peridinium lubieniense n. sp.

Taf. 12, Fig. 21—24.

Zellen oval, dorsoventral abgeplattet, 35—45 μ lang, 30—32 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend, Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten fast nicht verbreitert. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap*, von denen die mediane Apikalplatte nur von den übrigen Apikalplatten umgeben ist. Hypovalva kegelförmig, mit 5 *pst* + 2 *at*; die beiden Antapikalplatten sind von gleicher Größe. Membran fein areoliert, die Antapikalplatten mit Papillen bedeckt. Interkalarstreifen breit. Chromatophoren scheibenförmig. Kern oval, zentral. Dauerzellen bisher unbekannt. Die Hülle öffnet sich auf der Hypovalva, die Antapikalplatten abwerfend.

Lubień Mały; im Plankton des Teiches „Długie“ und in anderen Teichen.

Das Material wurde von Dr. W. Schafer gesammelt.

Peridinium Kulczyńskii n. sp.

Taf. 12, Fig. 25—31.

Zellen oval, dorsoventral abgeplattet, zirka 35 μ lang, 30 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend; Längsfurche ein wenig auf die Epivalva übergreifend, auf der Hypovalva verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Valven gleich groß. Epivalva abgerundet, mit 6 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *dap*; die dorsale Apikalplatte ist klein, viereckig. Hypovalva abgerundet, mit 5 *pst* + 2 *at*. Antapikalplatten fast gleich groß. Membran glatt. Nähte der Epivalva deutlich,

die der Hypovalva undeutlich. Interkalarstreifen selten entwickelt. Chromatophoren scheibenförmig. Kern rundlich oder oval, zentral. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche. Dauerzellen bisher unbekannt.

Jaworów; im Plankton des Teiches häufig.

Das Material im Juni 1911 von der Verfasserin gesammelt.

Peridinium Dybowskii m. ¹⁾

Taf. 13, Fig. 9—14.

Zellen rundlich oder oval, dorsoventral abgeplattet, 25—35 μ lang, ovale Zellen bis 40 μ lang und 35 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend. Längsfurche auf die Hypovalva beschränkt, verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Valven gleich groß. Epivalva mit 6 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap*. Rautenplatte sehr groß. Die Anordnung der Apikalplatten sehr unsymmetrisch, die linke seitliche Apikalplatte ist klein, fünfeckig. Hypovalva mit 5 *pst* + 2 *at*; die rechte Antapikalplatte ist etwas größer als die linke, die dorsale Postäquatorialplatte klein, fünfeckig, symmetrisch. Membran junger Zellen glatt. Nähte deutlich, Tafelränder oft breit, glatt. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig, braun. Kern oval, zentral oder in der Vorderhälfte liegend. Dauerzellen bisher unbekannt. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche.

Białogórski-Teich; im Plankton zusammen mit *Sphaerodinium limneticum* n. sp., *Peridinium Godlewskii* n. sp., *P. minimum* Schill. usw.

Das Material wurde am 23. Juli 1914 von M. Koczwara gesammelt.

¹⁾ Leider erst während der Drucklegung meiner Arbeit habe ich R. M. Levander's „Notiz über die Tafelung der Schalenmembran des *Glenodinium cinctum* Ehr.“, Zoolog. Anzeiger, XV. Jahrg. 1892, S. 405, kennen gelernt. Der Verfasser gibt eine genaue Beschreibung der Platten bei *Glenodinium cinctum* Ehr. und spricht sich für eine Einreihung des *Glenod. cinctum* Ehr. in den Formenkreis der Gattung *Peridinium* aus. Der Bau der Hülle bei diesem *Glenodinium* stimmt genau mit demjenigen bei *Peridinium Dybowskii* mihi. Ich glaube, daß diese beiden Arten identisch sind, und es wäre also der Namen *Glenodinium cinctum* Ehr. in *Peridinium cinctum* Ehr. zu ändern. Da aber schon ein *Peridinium cinctum* Ehr. existiert, so behalte ich meine obenangeführte Benennung *Peridinium Dybowskii* mihi.

Peridinium Godlewskii n. sp.

Taf. 13, Fig. 31—36.

Zellen eiförmig, wenig abgeplattet, zirka $30\ \mu$ lang, $25\text{--}30\ \mu$ breit. Apikalöffnung außerordentlich groß. Querfurche linkswindend, Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Epivalva gleich groß oder etwas kleiner als die Hypovalva. Epivalva kegelförmig, Hypovalva etwas abgerundet. Epivalva mit $7\ pr + 1\ r + 2\ vap + 1\ map + 2\ sap + 1\ dap$; Apikalplatten klein. Hypovalva mit $5\ pst + 2\ at$; Antapikalplatten gleich groß oder die rechte etwas kleiner als die linke. Membran der Epivalva fein areoliert, Hypovalva und besonders die Antapikalplatten mit kleinen Stacheln besetzt. Interkalarstreifen eng. Chromatophoren zahlreich, klein. Kern oval, zentral. Dauerzellen bisher unbekannt.

Białogórski-Teich; zerstreut.

Das Material wurde am 23. Juli 1914 von M. Koczwarą gesammelt.

Peridinium berolinense Lemm.¹⁾

Taf. 13, Fig. 22—26.

Zellen fast rundlich, dorsoventral wenig abgeplattet, $25\text{--}35\ \mu$ lang, $20\text{--}30\ \mu$ breit, ausnahmsweise bis $48\ \mu$ lang, $38\ \mu$ breit. Apex vorhanden. Querfurche fast kreisförmig; Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten etwas verbreitert, am linken Seitenrande flügelartig vorgezogen und mit kleinen Stacheln besetzt. Valven gleich groß, abgerundet; zwischen den beiden Antapikalplatten befindet sich eine mit kleinen Stacheln besetzte Flügelleiste. Epivalva, bei welcher die Tafelanordnung bisher unbekannt war, mit $6\ pr + 1\ r + 2\ vap + 1\ dap$; die rechte ventrale Apikalplatte ist viel größer als die linke. Hypovalva mit $5\ pst + 2\ at$; die beiden Antapikalplatten fast gleich groß. Membran der Epivalva sehr zart, daher die Tafelanordnung schwer zu erkennen. Tafelränder mit feinen Papillen besetzt; Platten selten mit Papillen bedeckt. Chromatophoren nicht zu erkennen. Kern außerordentlich groß, nie-

¹⁾ Ber. d. d. bot. Gesellsch. Bd. XVIII, S. 308.

renförmig. Dauerzellen bisher unbekannt. Die Hülle öffnet sich auf der Epivalva, die dorsalen Tafeln der Epivalva abwerfend.

In Teichen, oft massenhaft.

Peridinium berolinense var. *apiculata* Lemm.?¹⁾

Taf. 13, Fig. 27—30.

Valven kegelförmig, daher die Zellen rhomboedrisch. Die Zahl und Anordnung der Tafeln wie bei der typischen Form. Sehr ähnlich der von E. Lemmermann beschriebenen Varietät.

Założce; im Plankton des Teiches zusammen mit der typischen Form, zerstreut.

Das Material wurde im Juli 1911 von der Verfasserin gesammelt.

Peridinium aciculiferum Lemm.²⁾

Taf. 12, Fig. 11—15.

Zellen eiförmig, dorsoventral abgeplattet, 35—50 μ lang, 32—40 μ breit, selten bis 60 μ lang, 45 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend, Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten stark verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Valven gleich groß. Epivalva mit leicht hornartig vorgezogenem Vorderende. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap* + 1 *dap*; mediane Apikalplatte oft sehr klein. Hypovalva abgerundet, mit 5 *pst* + 2 *at*, Antapikalplatten gleich groß. Hypovalva mit drei Stachelleisten, am ventralen und medianen Rande der beiden *at*. Membran sehr fein areoliert. Interkalarstreifen oft breit. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig. Kern oval oder abgerundet, zentral. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche.

In Teichen der Gegend von Lemberg, Dobrostaný u. a. weit verbreitet, aber nur während der kälteren Jahreszeit; Hauptvegetation Januar—Februar; gewöhnlich zusammen mit *P. Marssonii* Lemm. und *P. Łomnickii* n. sp., z. B. im Teiche auf Flugsand in Hołosko Wielkie und in Wulka.

Unterscheidet sich vielfach von der typischen Form. Eine genauere Revision der Epivalva bei der typischen Form wird klarstellen, ob es sich nicht um eine polnische Varietät handelt.

¹⁾ Journ. of the Linn. Soc. Bot. Vol. XXXVIII, 1907, S. 188.

²⁾ Ber. d. d. bot. Gesellsch. Bd. XVIII, 1900, S. 28.

Peridinium minimum Schilling¹⁾.

Taf. 11, Fig. 26—29.

Zellen eiförmig, dorsoventral abgeplattet, 15—18 μ lang, 11—14 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche schwach linkswindend. Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Epivalva kegelförmig, etwas größer als die Hypovalva. Die Anordnung und Zahl der Platten der Epivalva war bisher unbekannt. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap*; Hypovalva kegelförmig, scharf schräg abgestutzt, mit 5 *pst* + 2 *at*; die rechte Antapikalplatte ist viel größer als die linke. Membran deutlich areoliert. Interkalarstreifen mit stark entwickelten Querleisten und zarten, perlenartigen Papillen auf den Rändern. Chromatophoren vorhanden. Kern klein, zentral. Dauerzellen bisher unbekannt.

Białogórski-Teich; im Plankton zerstreut.

Das Material wurde am 23. Juli 1914 von M. Koczwarą gesammelt.

Chałubińska n. gen.

Querfurche und Längsfurche deutlich ausgebildet. Hypovalva mit drei Postäquatorialplatten und einer Antapikalplatte.

Chałubińska tatrix n. sp.

Taf. 13, Fig. 1—8.

Zellen eiförmig, dorsoventral fast nicht abgeplattet, zirka 40 μ lang, zirka 35 μ breit. Apex vorhanden. Querfurche breit, schwach linkswindend, auf der linken Seite tief auf die Hypovalva übergreifend. Längsfurche tief auf die Epivalva reichend, hinten wenig verbreitert. Epivalva glockenförmig, größer als die abgerundete Hypovalva. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap* + 1 *dap*; Hypovalva mit 3 *pst* + 1 *at*; Antapikalplatte viereckig; Ränder der dorsalen Postäquatorialplatte mit Stacheln besetzt. Membran glatt. Nähte und Interkalarstreifen deutlich. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche. Der innere Bau der Zelle bisher unbekannt.

¹⁾ Perid. S. 74.

Tatragebirge; im Plankton des Morskie Oko (Fischsee).

Das Material wurde am 13. August 1913 von der Verfasserin gesammelt.

Ich habe in der Probe nur eine Hülle gefunden; der Bau der Hülle ist aber so interessant, daß ich ohne Bedenken die Beschreibung gebe. Das Material in dieser Probe war quantitativ sehr arm. Es herrschte wie gewöhnlich *Asterionella formosa* vor. Von Peridineen habe ich folgende gefunden:

<i>Ceratium hirundinella</i> O. F. Müller	3 Exemplare
<i>Peridinium tatricum</i> n. sp.	einige "
" <i>cinctum</i> Ehbrenb.	" "
" <i>Willei</i> Huitf.-Kaas	2 "
" <i>berolinense</i> Lemm.	2 "
" <i>laeve</i> Huitf.-Kaas	1 "
" <i>umbonatum</i> Stein var. <i>inaequale</i> Lemm.	1 "
" <i>Cunningtonii</i> Lemm.	1 "
" <i>Penardi</i> Lemm.	1 "
" <i>sp.</i>	zerstreut
<i>Staszcicella dinobryonis</i> n. gen. et sp.	einige "
<i>Glenodinium polonicum</i> n. sp.	1 "

Ich hatte den Eindruck, daß einige dieser Peridineenarten aus entfernteren Gegenden stammten.

Besonderes Interesse verdient der Umstand, daß im Fischsee das schon früher aus dem Tatragebirge gemeldete *Ceratium hirundinella* gefunden wurde. Dieses *Ceratium* ist in den Tatraseen außerordentlich selten. Ich habe es zuerst in einigen Exemplaren im Smreczyński-Teiche, dann im Fischsee gefunden. Alle diese Exemplare waren schlank und nur mit zwei Antapikalhörnern versehen. In anderen Tatraseen habe ich *Ceratium hirundinella* bisher nicht gefunden.

Staszcicella n. gen.

Zellen kugelig oder oval; Längsfurche und Querfurche deutlich ausgebildet. Epivalva im Vergleich zur Hypovalva auffallend klein, wie bei der Gattung *Amphidinium*.

Staszicella dinobryonis n. sp.

Taf. 12, Fig. 32—40.

Zellen kugelig, zirka 25μ lang. Apex vorhanden. Querfurche breit, fast kreisförmig, etwas linkswindend. Längsfurche ein wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten verbreitert, bis zum Hinterende reichend. Epivalva klein, flach abgeplattet, mit $7 pr + 5 ap + 1 r$. Apikalplatten unsymmetrisch gestaltet, seitliche Apikalplatte rhombisch. Hypovalva groß, abgerundet, mit $5 pst + 2 at$, Antapikalplatten gleich groß. Die Membran scheint glatt zu sein, Nähte und Interkalarstreifen oft sehr undeutlich. Bei älteren Zellen die Tafelränder der Epivalva mit kleinen Papillen besetzt. Chromatophoren schwer zu erkennen. Kern rundlich, zentral. Dauerzellen bisher unbekannt. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche. Augenfleck wahrscheinlich vorhanden. Zellen oft mit dem Vorderende an *Dinobryon*-Kolonien befestigt und dann ohne selbständige Bewegung.

Białogórski-Teich; im Plankton nicht selten. Zellen sich frei bewegend, da *Dinobryon*-Kolonien fehlen.

Das Material wurde am 29. Juli 1913 von der Verfasserin gesammelt.

Założce-Teich; im Plankton zerstreut.

In einigen anderen Ortschaften, wie z. B. im Chodecz-See, in Teichen von Lubień Mały, im Morskie Oko (Fischsee) sehr selten. Die Zellen aus Morskie Oko hafteten an *Dinobryon cylindricum*, jene aus Założce an *D. Sertularia*. Die Kernteilung erfolgt innerhalb der mütterlichen Hülle; die Tochterzellen schwärmen einige Zeit, nachdem sie die Hülle verlassen haben, um sich später an eine *Dinobryon*-Kolonie anzuheften. Zu diesem Zwecke scheiden sie durch die Apikalöffnung eine klebrige, durchsichtige, gewöhnlich schwer wahrnehmbare Masse aus.

Glenodiniopsis n. gen.

Querfurche und Längsfurche deutlich ausgebildet. Hypovalva mit 6 Postäquatorialplatten und 2 Antapikalplatten.

Glenodiniopsis Steinii n. sp.

Taf. 11, Fig. 30—36.

Zellen oval, dorsoventral stark abgeplattet, zirka 40μ lang, zirka 30μ (Epivalva) und 28μ (Hypovalva) breit. Apex nicht vor-

handen. Quersfurche deutlich linkswindend, Längsfurche auf die Epivalva nicht und auf die Hypovalva nur ein wenig übergreifend. Epivalva größer und breiter als die Hypovalva. Hypovalva etwas schief mit der Quersfurche verbunden. Epivalva mit 8 *pr* + 3 *vap* + 2 *sap* + 2 *dap*; die dorsalen Apikalplatten sind groß und länglich, die seitlichen Apikalplatten etwas kleiner, die ventralen Apikalplatten klein und asymmetrisch. Hypovalva mit 6 *pst* + 2 *at*. Membran glatt, Interkalarstreifen oft breit. Längsfurche von 6 Platten gebildet, Chromatophoren klein, scheibenförmig. Kern länglich, leicht gekrümmt, rechts in der Vorderhälfte der Zelle gelegen. Augenfleck? Die Hülle öffnet sich längs der Quersfurche.

Tatragebirge; in Moorsümpfen bei Witów (Molkówka).

Das Material wurde im August 1912 von Dr. Flora Lilienfeld und T. Wilczyński gesammelt.

Glenodinium polonicum n. sp.

Taf. 13, Fig. 15–21.

Zellen oval, seltener rundlich, dorsoventral nicht abgeplattet, 30–40 μ lang, 30–35 μ breit. Quersfurche stark linkswindend, Längsfurche hinten wenig verbreitert. Hülle aus zahlreichen, kleinen, sechseckigen Platten zusammengesetzt. Jede Platte mit einer zentralen Verdickung, welche besonders stark, fast stachelartig auf der Hypovalva ausgebildet ist. Auf der Epivalva sind diese Verdickungen schwächer und in der Apikalgegend fast nicht bemerkbar. Nähte nur ausnahmsweise deutlich. Chromatophoren schwer zu erkennen. Kern oval, in der Vorderhälfte der Zelle liegend. Augenfleck?

Wolicki-Teich; im Winter zahlreich.

Das Material wurde am 20. Februar 1914 von M. Koczwarra gesammelt.

Sphaerodinium n. gen.

Quersfurche und Längsfurche deutlich ausgebildet. Epivalva mit 7 Prääquatorialplatten, 1 Rautenplatte und 7 Apikalplatten; die mediane Apikalplatte ist sechseckig. Hypovalva mit 6 Postäquatorialplatten und 2 Antapikalplatten. Es beläuft sich somit die Gesamt-

zahl der Tafeln auf 23, wovon 15 auf die Epivalva, 8 auf die Hypovalva entfallen.

Sphaerodinium polonicum n. sp.

Taf. 14, Fig. 1-22.

Zellen kugelig, selten oval, dorsoventral nicht abgeplattet. Die Größe schwankt in weiten Grenzen, gewöhnlich beträgt sie 30—40 μ , selten nur 25 μ . Apex vorhanden. Querfurche linkswindend. Längsfurche wenig auf die Epivalva übergreifend, hinten verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Valven gleich groß, halbkugelig. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap* + 2 *dap*, Hypovalva mit 6 *pst* + 2 *at*; die rechte Apikalplatte ist kleiner als die linke. Membran zart, mit kleinen Papillen bedeckt. Interkalarstreifen deutlich, am Rande auch mit Papillen dicht besetzt. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig, lebhaft braun. Kern zentral, in die Länge gestreckt und hufeisenförmig gekrümmt. Vegetative Vermehrung durch Zweiteilung und geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation und Bildung von Zygoten. Zellen unbeweglich, von dicker Gallerthülle umgeben. In der Längsfurche ein großer, hufeisenförmiger Augenfleck. Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche.

Dublany; im Plankton des Teiches im Botanischen Garten.

Das Material wurde im September 1912 von Prof. B. Niklewski, im Juni 1915 von T. Wilczyński gesammelt.

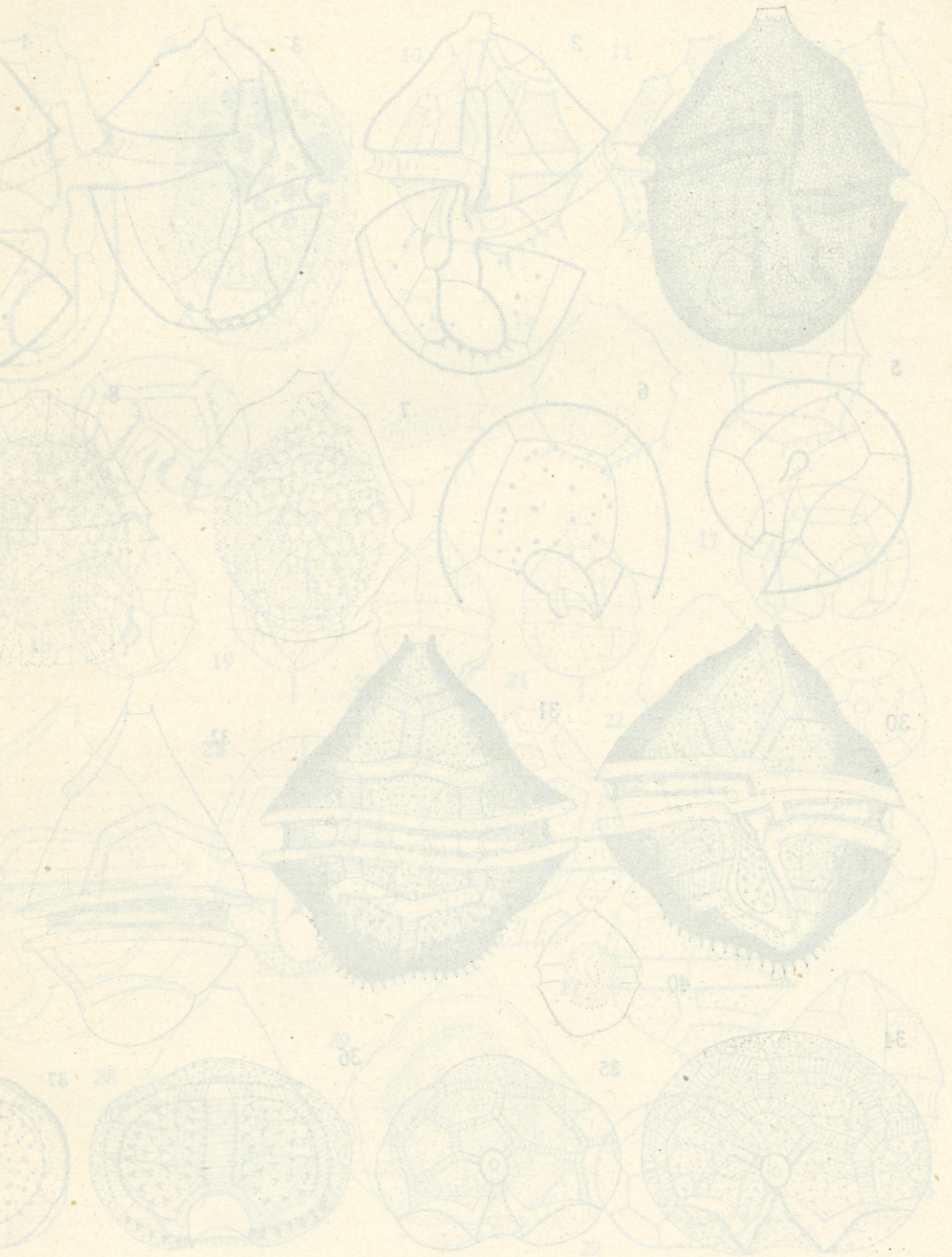
Sphaerodinium polonicum var. *tatrica* n. var.

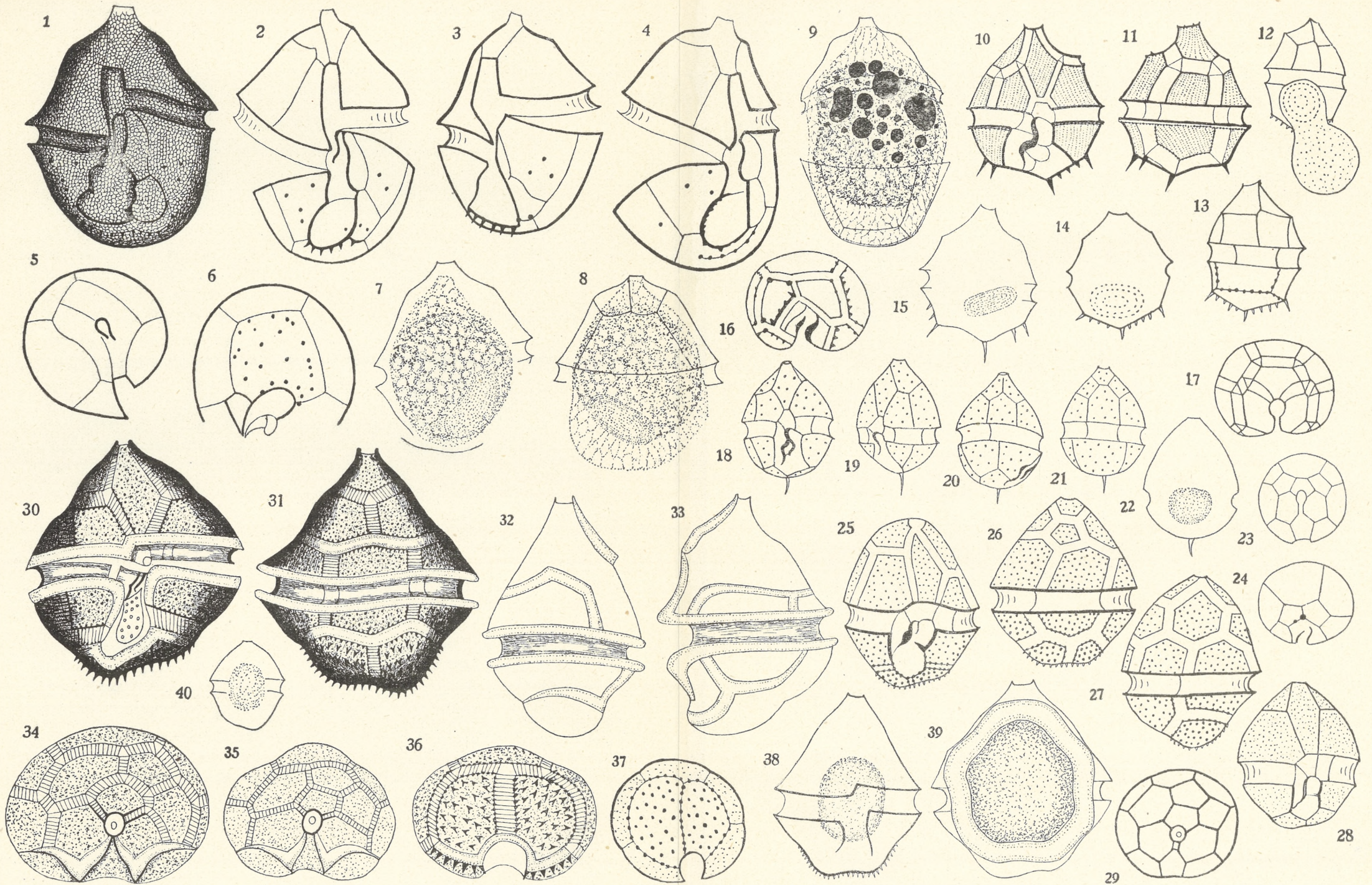
Taf. 14, Fig. 23.

Längsfurche tiefer auf die Epivalva übergreifend und etwas anders als bei der typischen Form gestaltet. Die Verdickung an der rechten Seite der Längsfurche fehlt. Kern hufeisenförmig. Zellen von Gallerthülle umgeben. Die Gestalt und Anordnung der Platten wie bei der typischen Form. Geschlechtliche Vermehrung wurde nicht bemerkt.

Tatragebirge; in den Moorstümpfen bei Zakopane (Krupówki).

Das Material wurde im August 1912 von Dr. Flora Lilienfeld und T. Wilczyński gesammelt.







A. W. ...

Sphaerodinium limneticum n. sp.

Taf. 14, Fig. 24, 25.

Zellen kugelig, selten oval, 25—35 μ lang. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend; Längsfurche auf die Epivalva übergreifend, hinten verbreitert, nicht bis zum Hinterende reichend. Verdickung des rechten Randes der Längsfurche fehlt. Valven gleich groß. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap* + 2 *dap*. Rautenplatte anders gestaltet als bei *Sphaerodinium polonicum*. Hypovalva mit 6 *pst* + 2 *at*. Membran dick, glatt, selten mit Papillen bedeckt. Interkalarstreifen vorhanden. Chromatophoren zahlreich, scheibenförmig. Kern klein, rundlich, zentral. Zellen ohne Gallerthülle, wahrscheinlich mit selbständiger Bewegung. Augenfleck? Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche.

Białogórski-Teich; im Plankton zahlreich.

Das Material wurde am 13. Juli 1914 von M. Koczwara gesammelt.

Bei *Sphaerodinium limneticum* ist die Membran dicker als bei *Sph. polonicum* und ihre Struktur ist nicht so sehr kompliziert. Die Gallerthülle fehlt. Ob die Zellen selbständige Bewegung haben oder unbeweglich sind, konnte an dem fixierten Material nicht erkannt werden.

Sphaerodinium cracoviense n. sp.

Taf. 14, Fig. 28—30.

Zellen kugelig, seltener oval, 35—50 μ lang. Apex vorhanden. Querfurche linkswindend, Längsfurche auf die Epivalva übergreifend, auf der Hypovalva hinten verschmälert und zugespitzt. Ränder der Längsfurche auf der Epivalva ohne Verdickungen. Valven halbkugelig, gleich groß. Epivalva mit 7 *pr* + 1 *r* + 2 *vap* + 1 *map* + 2 *sap* + 2 *dap*; Hypovalva mit 6 *pst* + 2 *at*, Antapikalplatten ungleich groß. Membran dick, gewöhnlich ganz glatt. Interkalarstreifen oft undeutlich. Chromatophoren zahlreich, braun. Kern dick, wenig in die Länge gestreckt, sehr leicht oder gar nicht gekrümmt, fast zentral. Vegetative Vermehrung durch Zweiteilung im Innern der Hülle. Zellen ohne Gallerthülle. Augenfleck? Die Hülle öffnet sich längs der Querfurche. Dauerzellen kugelig oder oval.

Dębni bei Krakau; im Plankton zerstreut. Samborek bei Krakau; im Plankton selten.

Das Material wurde am 15. VIII. 1912 und VI. 1914 von Prof. M. Raciborski gesammelt.

Sphaerodinium sp.

Taf. 14, Fig. 26, 27.

Die Gestalt der Apikalplatten erscheint hier anders als bei *S. limneticum*, und die Ränder, welche die Prääquatorialplatten berühren, sind gerade abgeschnitten, so daß die Nähte, welche die Apikalplatten mit den Prääquatorialplatten verbinden, ein Sechseck bilden. Die rechte Antapikalplatte ist größer als die linke.

Diese neue Art oder Varietät ist wegen ihrer Seltenheit nicht näher bekannt.

Lubień Mały; im Plankton des Teiches im Walde „Płoska“.

Das Material wurde am 2. November 1912 von Dr W. Szafer gesammelt.

Aus dem Biol.-botanischen Institut der Universität in Lemberg 1915.

Literatur.

- E. Lemmermann: *Peridinales*, Kryptogamen-Flora der Mark Brandenburg, Bd. III, 1910.
 G. Klebs: Über flagellaten- und algenähnliche Peridineen. Verhandlungen des naturhist.-mediz. Vereins zu Heidelberg, 1912.
 A. J. Schilling: *Dinoflagellatae (Peridineae)*. Die Süßwasser-Flora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, Heft 3, 1913.

Tafelerklärung.

Tafel 10.

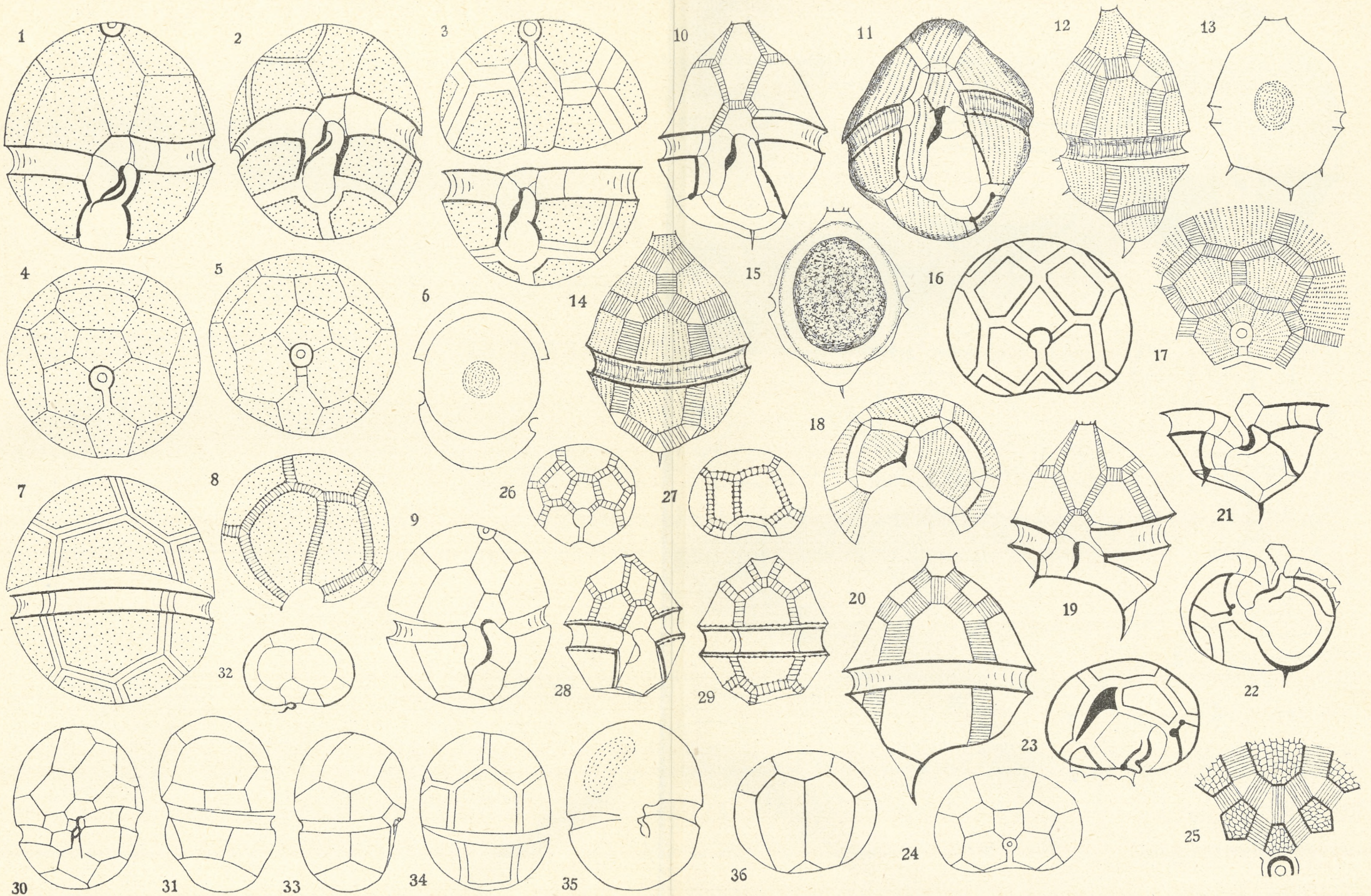
1—9. *Gonyaulax polonica* n. sp.

1—3: Ventralansicht der Hülle; 4: rechte Seitenansicht; 5: Epivalva; 6: Hypovalva; 7—9: der innere Bau der Zelle. Man sieht das äußere, durchsichtige Hüllplasma und das innere, bräunliche Füllplasma mit dem länglichen Kern; in Fig. 9 zahlreiche schwarz abgebildete Öltropfen.

10—17. *Peridinium marchicum* Lemm. var. *simplex* n. var.

10: Ventralansicht; 11: Dorsalansicht; 12: die Zelle verläßt ihre Hülle; 13: linke Seitenansicht; 14: Kern (Exempl. aus dem Chodecz-See); 15: Kern (Exempl. aus dem Gosław-See); 16: Hypovalva; 17: Epivalva.

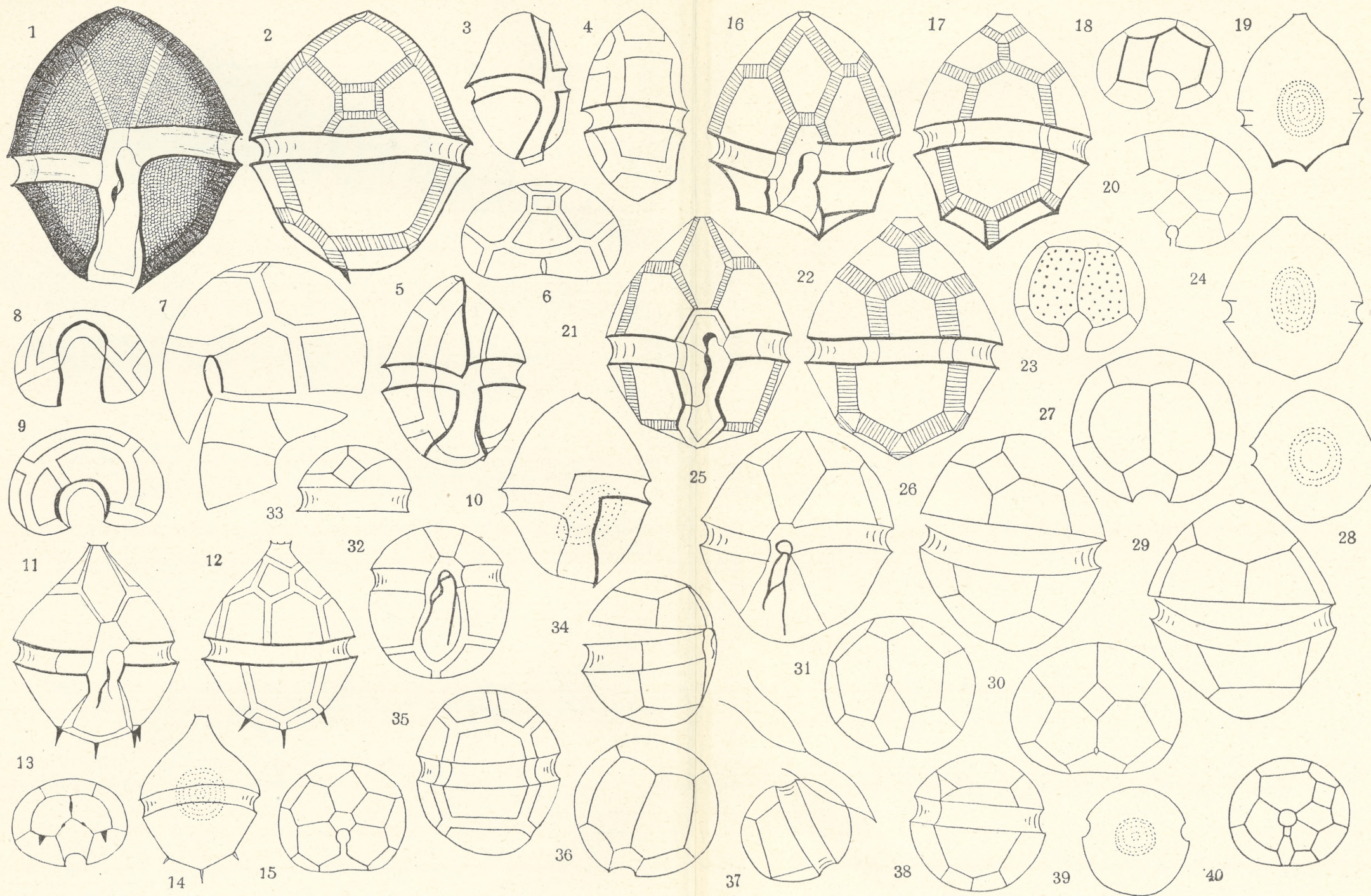








A. W. Wainwright





- 18—24. *Peridinium goslaviense* n. sp.
 18 u. 19: Ventralansicht; 20: von der rechten Seite; 21: Dorsalansicht;
 22: Kern; 23: Epivalva; 24: Hypovalva.
 25—29. *Peridinium Łomnickii* n. sp.
 25: Ventralansicht; 26: Dorsalansicht; 27: rechte Seitenansicht; 28: sehr
 junge Zelle, Ventralansicht; 29: Epivalva.
 30—39. *Peridinium Łomnickii* n. sp. var. *splendida* n. var.
 30: Ventralansicht; 31: Dorsalansicht; 32: rechte Seitenansicht; 33: linke
 Seitenansicht; 34: Epivalva einer älteren Zelle; 35: Epivalva einer jungen Zelle;
 36: Hypovalva einer älteren Zelle; 37: Hypovalva einer jungen Zelle; 38: eine
 junge Zelle samt Kern; 39: Dauerzelle.
 40. *Peridinium Łomnickii* n. sp., eine sehr junge Zelle samt Kern.

Tafel 11.

- 1—8. *Peridinium Wierzejskii* n. sp.
 1 u. 2: Ventralansicht; 3: Epi- und Hypovalva, etwas voneinander entfernt,
 Ventralansicht; 4 u. 5: Epivalva; zwei bei dieser Art typische Anordnungen der
 Apikalplatten; 6: Kern; die Hülle längs der Querfurche geöffnet; 7: Ventralan-
 sicht; 8: Hypovalva.
 9. *Peridinium Wierzejskii* n. sp. var. *minor* n. var. Ventralansicht.
 10—18. *Peridinium tatricum* n. sp.
 10: Ventralansicht; 11: ältere Zelle; 12: linke Seitenansicht; 13: Kern;
 14: Dorsalansicht; 15: Dauerzelle; 16: Epivalva (Smreczyński-Teich); 17: Epi-
 valva (Czarny Gąsienicowy); 18: Hypovalva.
 19—25. *Peridinium tatricum* n. sp. var. *spinulosa* n. var.
 19: Ventralansicht; 20: Dorsalansicht; 21 u. 22: Hypovalva, Ventralansicht;
 23: Hypovalva; 24: Epivalva; 25: Epivalva einer älteren Zelle mit stark ent-
 wickelten Interkalarstreifen.
 26—29. *Peridinium minimum* Schilling var.?
 26: Epivalva; 27: Hypovalva; 28: Ventralansicht; 29: Dorsalansicht.
 30—36. *Glenodiniopsis Steinii* n. sp.
 30: Ventralansicht; 31: linke Seitenansicht; 32: Hypovalva; 33: rechte Sei-
 tenansicht; 34: Dorsalansicht; 35: Kern; 36: Epivalva.

Tafel 12.

- 1—10. *Peridinium polonicum* n. sp.
 1: Ventralansicht; 2: Dorsalansicht; 3, 4 u. 5: rechte Seitenansicht; 6: Epi-
 valva; 7: Epivalva, linke Seitenansicht; 8 u. 9: Hypovalva; 10: Kern.
 11—15. *Peridinium aciculiferum* n. sp. var.?
 11: Ventralansicht; 12: Dorsalansicht; 13: Hypovalva; 14: Kern; 15: Epi-
 valva.
 16—20. *Peridinium Dzieduszycki* n. sp.
 16: Ventralansicht; 17: Dorsalansicht; 18: Hypovalva; 19: Kern; 20: Epi-
 valva.

21—24. *Peridinium lubieniense* n. sp.

21: Ventralansicht; 22: Dorsalansicht; 23: Hypovalva; 24: Kern.

25—31. *Peridinium Kulczyńskii* n. sp.

25: Ventralansicht; 26: Dorsalansicht; 27: Hypovalva; 28: Kern; 29: rechte Seitenansicht; 30 u. 31: Epivalva.

32—40. *Staszcicella dinobryonis* n. sp.

32: Ventralansicht; 33: Epivalva, linke Seitenansicht; 34: rechte Seitenansicht; 35: linke Seitenansicht; 36: Hypovalva; 37: Zelle, mit ihrem Vorderende an *Dinobryon Sertularia* befestigt; 38: Dorsalansicht; 39: Kern; 40: Epivalva.

Tafel 13.

1—8. *Chalubińskaia tatrlica* n. sp.

1: Ventralansicht; 2: Ventralansicht der Hypovalva; 3 u. 4: linke Seitenansicht; 5 u. 6: Dorsalansicht; 7: Hypovalva; 8: Epivalva.

9—14. *Peridinium Dybowskii* n. nom.

9: Dorsalansicht; 10: Ventralansicht; 11: linke Dorsalansicht; 12: Hypovalva; 13: Epivalva; 14: Kern.

15—21. *Glenodinium polonicum* n. sp.

15: Ventralansicht; 16: Hülle, aus zahlreichen sechseckigen Tafeln zusammengesetzt; jede Tafel mit zentraler Verdickung; Ventralansicht; 17: Epivalva; 18: Hypovalva; 19: Dorsalansicht; 20 u. 21: Zellen von verschiedener Gestalt mit dem Kerne in vorderer Zellenhälfte.

22—26. *Peridinium berlinense* Lemm.

22: Ventralansicht; 23: Dorsalansicht; 24: linke Seitenansicht; 25: Epivalva; 26: Hypovalva.

27—30. *Peridinium berlinense* Lemm. var. *apiculata* Lemm.?

27: Ventralansicht; 28: Dorsalansicht; 29: rechte Seitenansicht; 30: Hypovalva.

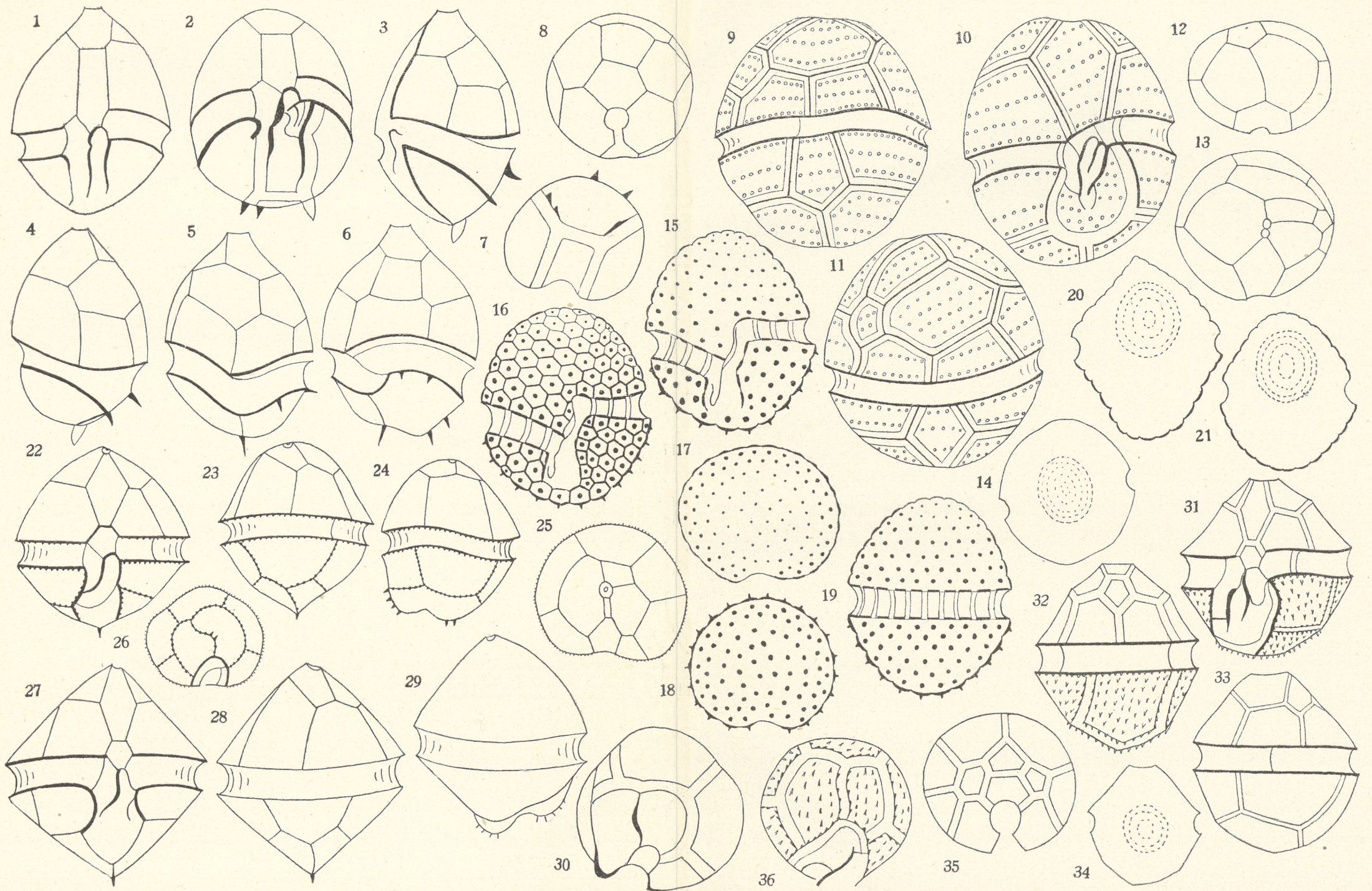
31—36. *Peridinium Godlewskii* n. sp.

31: Ventralansicht; 32: Dorsalansicht; 33: linke Seitenansicht; 34: Kern; 35: Epivalva; 36: Hypovalva.

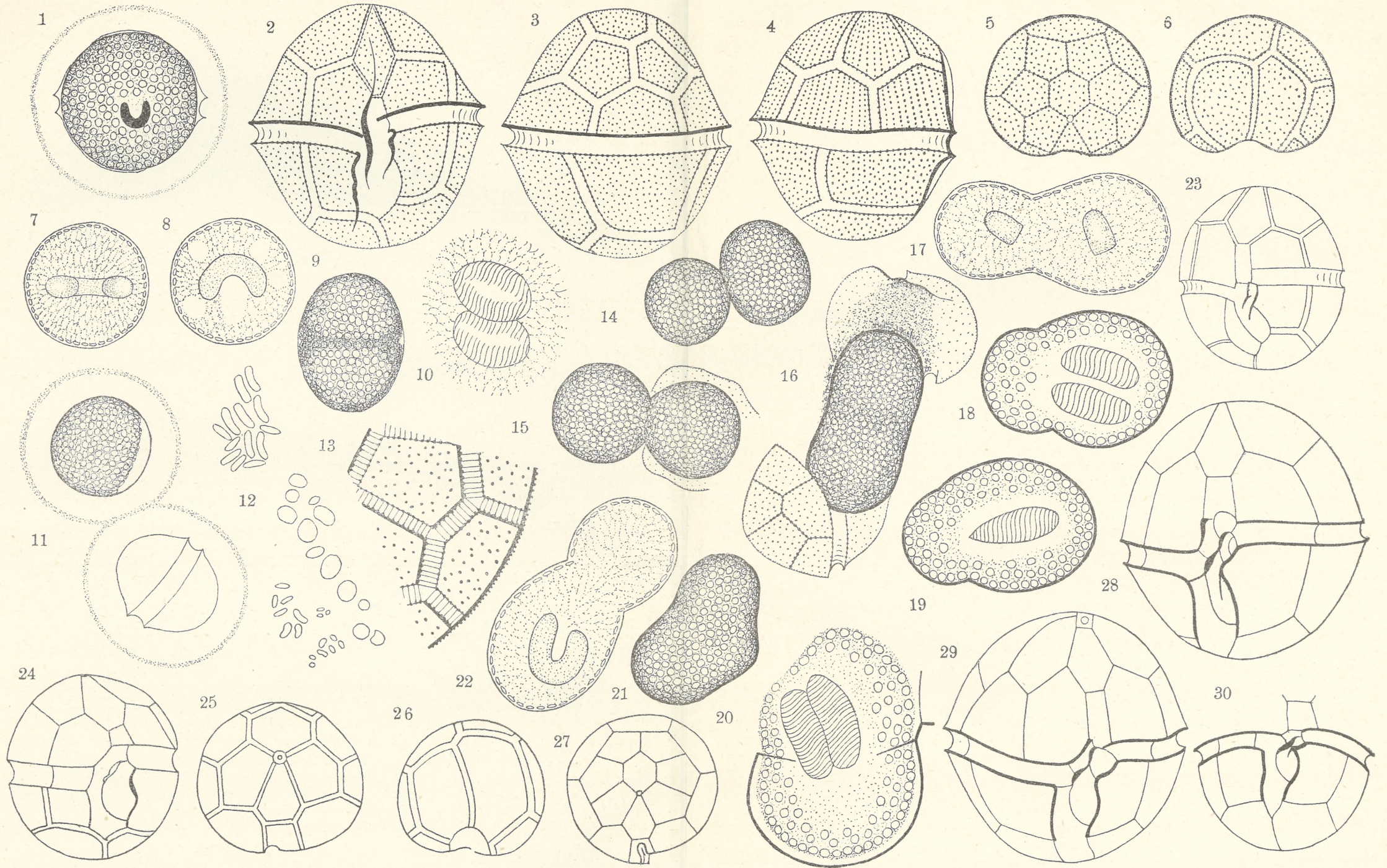
Tafel 14.

1—22. *Sphaerodinium polonicum* n. sp.

1: vegetative Zelle, Ventralansicht; 2: Hülle, Ventralansicht; 3: Hülle, Dorsalansicht; 4: Hülle, rechte Seitenansicht; 5: Epivalva; 6: Hypovalva; 7: innerer Bau der Zelle, Ventralansicht; 8: derselbe im Querschnitt; 9: Tochterzellen im Innern der mütterlichen Hülle; 10: Tochterkerne, unmittelbar nach der Teilung; 11: vegetative Zelle und die leere äußere Membran der Hülle, durch ihre Gallerthülle verbunden; 12: Stärkekörner; 13: ein Teil der Hülle, sehr stark vergrößert; 14: erstes Stadium der Kopulation; 15: dasselbe, die äußere Membran durch Mazeration in Kalilauge abgeworfen; 16: Bildung der Zygote, nach Abwerfung der Hüllen; 17: junge Zygote im Querschnitt; 18: späteres Stadium; die nebeneinander liegenden Kerne von oben gesehen; 19: dasselbe, Seitenansicht; 20: ein etwas späteres Stadium; 21: Bildung der Zygote; 22: einkernige Zygote.







J. Wołoszyńska.

23. *Sphaerodinium polonicum* n. sp. var. *tatrica* n. var. Ventralansicht.
24, 25. *Sphaerodinium limneticum* n. sp.
24: Ventralansicht der Hülle; 25: Epivalva, Ventralansicht.
26, 27: *Sphaerodinium* sp.
26: Hypovalva; 27: Epivalva.
28—30. *Sphaerodinium cracoviense* n. sp.
28: Hülle; Ventralansicht; 29: dieselbe in etwas geneigter Lage; 30: Hypovalva, Ventralansicht.
-

*O postaci gruczołów roślin Rhinanthoideae-Rhinantheae. —
Die Drüsenformen der Rhinanthoideae-Rhinantheae.*

Mémoire

de **M. S. FEDOROWICZ**,

présenté, dans la séance du 15 Novembre 1915, par M. M. Raciborski m. t.¹⁾

(Planches 15—17).

Eine rein systematisch-anatomische deskriptive Arbeit ist heutzutage, in der Zeit der experimentellen Systematik und der physio-

¹⁾ Im Wintersemester 1911/12 hat Stanislaus Fedorowicz, der auf ärztlichen Rat wegen eines Lungenleidens nach Innsbruck gekommen war, im botanischen Institute der Universität gearbeitet. Er erhielt von mir die Aufgabe, die Trichome der Rhinantheen vergleichend zu untersuchen und zu prüfen, ob die Ergebnisse für die Systematik verwertbar seien. Mit Geschick und Eifer ging Fedorowicz an die Arbeit. Leider mußte er aber über ärztliche Empfehlung schon im Sommersemester Innsbruck verlassen und sich nach Arosa in der Schweiz begeben. Eine Verkühlung hatte sein Leiden arg verschlimmert, er mußte sich auf längere Zeit der Arbeit enthalten und einer Liegekur unterziehen. Im Herbst 1913 war der Gesundheitszustand gebessert. Fedorowicz schaffte sich ein Mikroskop an und arbeitete in Arosa an seinem Thema weiter. Im Sommer 1914 übersiedelte er nach der Heimat, besuchte mich auf der Reise dahin und legte mir ein Manuskript vor. Ich las es und fügte einige Randbemerkungen hinzu. Der Verblichene hat dieselben nicht mehr berücksichtigen können. Bald darauf brachen die Kriegswirren aus; sie dürften Ursache gewesen sein, daß Fedorowicz rückfällig wurde und am 2. November 1914 in Zakopane starb. Ich erfuhr davon erst sehr verspätet, gelegentlich eines Besuches durch Kollegen Raciborski, der Fedorowicz in die scientia amabilis eingeführt hatte.

Wenn die Arbeit des sympathischen, verblichenen jungen Mannes in Druck gelegt wird, so ist zu erwägen, daß sie unter den angeführten Verhältnissen ihr eigentliches Ziel nicht erreichen konnte und nur den Wert einer Vorarbeit zu demselben beanspruchen kann. Möge sie das Gedenken an einen begeisterten Naturfreund erhalten, der früh aus dem Leben scheiden mußte.

Prof. E. Heinricher.

logischen Anatomie eine gewagte Sache. Trotzdem habe ich ohne Zögern die Arbeit aufgenommen, als mich mein hochverehrter Lehrer Professor, Dr. E. Heinricher, dazu veranlaßte, und ich tat es in der Überzeugung, daß auch solche Arbeiten zur Förderung der Wissenschaft beitragen, da sie neue Gesichtspunkte aufdecken und neue Wege für weitere Arbeiten eröffnen.

Den Gegenstand dieser Arbeit bilden die Drüsen der *Rhinanthoideae-Rhinantheae* im Sinne Wettstein's¹⁾, inbegriffen *Lathraea*, über deren Stellung unter den Rhinanthen heute keine Zweifel mehr bestehen²⁾. Von den bei Wettstein aufgezählten Gattungen blieben drei, nämlich: *Clevelandia* Gr., *Siphonidium* Arm. und *Orthanta* K. wegen Mangel an Material völlig unberücksichtigt. Von den übrigen konnte wenigstens ein Blatt einer Art untersucht werden.

Das untersuchte Material bildeten hauptsächlich Herbarpflanzen, nur von einigen wenigen standen Alkoholexemplare zur Verfügung; in dem beigegebenen Verzeichnis der untersuchten Pflanzen werden sie ausdrücklich als solche angegeben, aus dem man übrigens ersieht, wie mannigfaltig das Material war. Im ganzen wurden über fünfzig Arten Rhinanthen untersucht.

Das Verfahren mit dem Material war folgendes: Teile von Herbarpflanzen wurden in destilliertes Wasser eingelegt, dann nach Erweichung im Wasser gekocht, — oft unter Beigabe von Alkohol zwecks Entfernung von Luftblasen — und in Eau de Javelle bis zum vollständigen Durchsichtigwerden belassen, was gewöhnlich in ungefähr 12 Stunden erreicht wurde. Nachher wurden die Stücke in ungefähr 1%-ige Essigsäure eingelegt und mit destilliertem Wasser ausgewaschen. Die Behandlung des Alkoholmaterials war ganz analog, nur blieb das Aufweichen und Kochen selbstverständlich weg. An so behandeltem Material konnte man gewöhnlich die Einzelheiten des Baues bei Chlorzinkjodbehandlung deutlich unterscheiden. Wenn die Pflanzenteile zu dick waren, ließ sich die Epi-

¹⁾ Wettstein: *Scrophulariaceae* in Engler-Prantl: „Natürliche Pflanzenfamilien“ IV. Teil, 3. Abt. b, S. 97 u. folg.

²⁾ Solms-Laubach: *De Lathraeae generis positione systematica*. Berlin 1866. — Hovelacque: *Recherches sur l'appareil végétatif des Bignoniacées, Rhinanthacées, Orobanchées et Utriculariées*. Paris 1888. — Heinricher: *Anatomischer Bau und Leistung der Saugorgane der Schuppenwurz-Arten*. Breslau 1895. VIII. Die Stellung der *Lathraea* im System.

dermis samt Drüsen leicht abziehen. Zuweilen gelang dies erst nach Aufkochen in verdünnter KalilaugeLösung, wobei man aber sehr vorsichtig vorgehen mußte, da die Epidermis bei zu starker Konzentrierung der Lösung oder bei zu langem Kochen leicht zerfiel. Wo es nötig war, wurden von Blättern Querschnitte gemacht, und zwar noch vor der Behandlung mit Eau de Javelle und wemöglich vom Alkoholmaterial. Aber auch vom Herbarmaterial ließen sich manchmal gelungene Schnitte anfertigen, was natürlich etwas schwieriger war. Beste Resultate bei der Untersuchung gaben die mit Chlorzinkjod behandelten Schnitte. Besonders schön wurden die Bilder, wenn man die Schnitte längere Zeit, etwa 24 Stunden in Chlorzinkjod liegen ließ. Zur Herstellung von Dauerpräparaten wurden die Schnitte mit Kernschwarz oder Hämatoxylin gefärbt, dann in Glyzerin oder aber in Kanadabalsam eingeschlossen. Schöne Resultate gab auch die Doppelfärbung mit Ammoniakallösung von Fuchsin und wässrigem Methylenblau¹⁾, als Einschlußmittel Kanadabalsam. Gelegentlich wurden auch andere Färbungsmethoden angewendet, gaben aber keine so guten Bilder.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wollen wir in dem speziellen Teil der Arbeit alle untersuchten Pflanzen besprechen. Der leichteren Übersicht halber werden die Gattungen in vier Gruppen behandelt. Sie sind nach der Ähnlichkeit der Drüsen geordnet.

I.

Die schilddrüsenführenden Gattungen.

Alle Pflanzen, die in diesem Teil der Arbeit behandelt werden, zeichnen sich durch Anwesenheit von Schild- und Köpfchendrüsen aus. Das sind auch jene Drüsen, die von den Rhinanthen am längsten bekannt sind²⁾. Sie wurden zuerst in den Höhlen der Rhizomschuppen von *Lathraea* entdeckt, später aber auch bei *Tozzia*, *Bartschia*, *Melampyrum* und einigen anderen Rhinanthen gefunden.

Nun hat es sich herausgestellt, daß die genannten Drüsen in dieser Pflanzenfamilie allgemeiner verbreitet sind. Sie fanden sich

¹⁾ Strasburger-Koernicke: Botanisches Praktikum, Fünfte Auflage, Jena 1913, S. 740.

²⁾ Mayen. Phytotomie. 1830, § 227.

nicht nur bei *Lathraea*, *Tozzia*, *Bartschia* und *Melampyrum*, sondern auch bei *Euphrasia*, *Odontites*, *Omphalothrix*, *Alectorolophus*, *Rhynchocorys*, *Parentucellia* und *Bellardia*. Hinsichtlich ihres Baues wurden sie bereits mehrfach behandelt¹⁾. Eine gute Beschreibung findet man in Haberlandt's Physiologischer Pflanzenanatomie²⁾. Diese wollen wir hier wiederholen: „Die ersteren (d. i. die Köpfchendrüsen) bestehen aus einem ein- oder mehrzelligen Fußstück, aus einer Stielzelle und zwei plasmareichen Köpfchenzellen. Die Schilddrüsen bestehen aus einer großen, rundlichen, linsenförmigen Zelle, die größtenteils in das Gewebe der Höhlenwand eingesenkt ist. Ihr sitzen vier nebeneinander gelagerte Zellen auf, die zusammen die Gestalt einer konvex-konkaven Linse besitzen. Die beiden mittleren Zellen weichen in der Mittellinie auseinander und bilden eine von der Kutikula überdeckte Rinne. Diese mündet genau am Scheitel der Drüse durch ein kreisrundes Loch von 0.004 mm Durchmesser, das die Kutikula aufweist, direkt am Scheitel. Unter der großen linsenförmigen Zelle liegt eine Gruppe von acht rosettenartig angeordneten Zellen mit mehr oder minder großen Interzellularräumen. Wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, entspricht diese Zellgruppe dem Fußstück der Drüse, die große mittlere Zelle kann als Stielzelle aufgefaßt werden, und die vier obersten Zellen bilden den Sekretionsapparat des ganzen Organes“.

Wenn wir diese Beschreibung vervollständigen wollen, so müssen wir zunächst betonen, daß die Stielzelle beider Drüsenarten — also die große, linsenförmige Zelle der Schilddrüsen und die Halszelle der Köpfchendrüsen — immer stark kutikularisierte Außenwände hat. Das Köpfchen der Köpfchendrüsen besteht bei vielen Rhinantheen-Arten — ebenso wie bei *Lathraea squamaria*, deren Drüsen Haberlandt in der Physiologischen Pflanzenanatomie beschreibt — aus zwei Zellen, bei vielen anderen aber aus vier. Auch einzellige Köpfchen kommen manchmal vor, immer neben den zwei- respektive vierzelligen.

¹⁾ Z. B. von Scherffel: Die Drüsen in den Rhizomschuppen von *Lathraea squamaria*. Mitteilungen aus dem Botan. Institute zu Graz, 1888. — Hovelacque: a. a. O. — Goebel: Über die biologische Bedeutung der Blatthöhlen von *Tozzia* und *Lathraea*. Flora 1897.

²⁾ Haberlandt: Physiologische Pflanzenanatomie. IV. Auflage. Leipzig 1909. S. 448.

Bei den Schilddrüsen besteht die unterste Etage, also das Fußstück, in der Regel nur bei *Lathraea* und *Tozzia* (Fig. 2), wo sie am höchsten entwickelt sind, aus acht, sonst nur aus vier Zellen, die durch Teilung aus einer entstanden sind (Fig. 4). Neben solchen kommen aber auch fünf-, sechs-, sieben- und achtzellige Fußstücke vor, je nachdem eine oder mehr der vier Zellen sich noch einmal geteilt haben. Diese vier respektive mehr Zellen des Fußstücks sind meist durch Interzellularen getrennt (Fig. 2). Bei längerer Einwirkung von Chlorzinkjod kann man sie bei Flächenschnitten sehr deutlich sehen, sie erscheinen nämlich als gelbe Sternstrahlen zwischen den violett gefärbten Zellwänden (Fig. 12). Bei Besichtigung der Flächenschnitte in umgekehrter Lage kann man sehr leicht ihren Charakter als Interzellularen erkennen (Fig. 2). Auch habe ich einen Fall beobachtet, wo durch Zufall die ganze Drüse bis auf die vier Fußstückzellen abgebrochen war, so daß kein Zweifel besteht, daß es Interzellularen sind (Fig. 21).

Diese Interzellularen kommen aber nicht bei allen Gattungen vor. Sie wurden z. B. bei *Melampyrum* nicht gesehen (Fig. 4). Auch bei Gattungen und Arten, wo sie vorkommen, sind sie nicht bei allen Drüsen vorhanden. Als Beispiel könnte man *Bartschia hispida* nennen, bei welcher die Drüsen der Blätter Interzellularen aufweisen, dagegen diejenigen der Kelche solche nie besitzen (Fig. 9, 10). Bei manchen Gattungen weisen fast alle Drüsen Interzellularen auf, so besonders bei *Parentucellia* (Fig. 12) und *Omphalothrix*, auch *Alectorolophus* und *Rhynchocorys*. Dadurch zeigen die mit Chlorzinkjod behandelten Flächenschnitte dieser Pflanzen besonders schöne Bilder, wahre Ornamentalmuster.

Über das Vorkommen beider Drüsenarten läßt sich wenig Allgemeines sagen. Es scheint nur Regel zu sein — ich habe nämlich eine Ausnahme nie beobachtet — daß die Schilddrüsen stets auf der Unterseite der Blätter stehen und nie auf deren Oberseite vorkommen. Übereinstimmend damit ist die Tatsache, daß sie bei den Gattungen, wo sie auf dem Kelche vorkommen, auf dessen Außenseite beschränkt sind. Sie stehen immer über den Nerven oder in deren Nähe, vorwiegend in der Randpartie des Blattes und sind in der Regel von Köpfchendrüsen umgeben (Fig. 1, 8, 12, 22). Man findet aber auch allein stehende Schilddrüsen (Fig. 4).

Solche Verhältnisse herrschen in fast allen Fällen, nur bei *Bartschia hispida* fand ich die Schilddrüsen des Kelches (nur diese!)

stets ohne Begleitung von Köpfchendrüsen (Fig. 9), aber bei dieser Pflanze fehlen die letzteren auf dem Kelche überhaupt.

Was die Köpfchendrüsen betrifft, so sind sie viel mehr verbreitet als die Schilddrüsen. Sie stehen sowohl auf der Unter- als auch auf der Oberseite der Blätter, auf dem Kelch und auch auf anderen Organen der Pflanzen. Auf der Oberseite der Blätter sind sie bei vielen Pflanzen auf die rinnenartigen Vertiefungen über den Nerven beschränkt.

Bei der Besprechung der Drüsen der einzelnen Gattungen werden wir auf die Details der Verteilung der Schild- und Köpfchendrüsen eingehen. Wo es zweckmäßig erscheint, werden wir einzelne Arten separat behandeln.

Lathraea L.

Die Art *Lathraea squamaria* L. besitzt in den Höhlen der Rhizomschuppen Schilddrüsen und Köpfchendrüsen mit zweizelligem Köpfchen. Sie finden sich auch auf der Unterseite der oberirdischen Blätter, Köpfchendrüsen auch auf der Oberseite. Auf den Blättern und am Kelche stehen auch großköpfige Drüsentrichome mit vielzelligem, unregelmäßig geteiltem Köpfchen. Durch ihre Form erinnern sie an die großköpfigen Drüsentrichome von *Bartschia*.

Tozzia L.

Die Arten dieser Gattung führen sehr schön entwickelte Schilddrüsen und Köpfchendrüsen mit meist vierzelligem Köpfchen (Fig. 1). Die Basalzellen der Schilddrüsen weisen sehr große und zahlreiche Interzellularen auf (Fig. 2). Bei längerer Einwirkung von Chlorzinkjod scheinen die parallel zur Oberfläche des Blattes orientierten Wände getüpfelt zu sein. Die Sache bedürfte aber genauer Erforschung an dünnen Mikrotomschnitten, was mangels geeigneten Alkoholmaterials unterblieb. Beide Drüsenarten befinden sich in den Blatthöhlen der unterirdischen Blätter und auf der Unterseite der grünen Laubblätter, die Köpfchendrüsen außerdem auf deren Oberseite und am Rande des Kelches. Es sei hier erwähnt, daß die Blätter von *Tozzia* Spaltöffnungen auf beiden Seiten besitzen.

Melampyrum L.

Von dieser großen Gattung wurden fünf Arten untersucht, nämlich: *roseum* Max. var. *japonicum* Maxim., *laxum* Mig., *arvense* L., *silvaticum* L. und *pistini* Herbich. Von diesen Arten führt nur *M. arvense* Spaltöffnungen auf beiden Seiten der Blätter, die vier übrigen haben typisch dorsiventral gebaute Blätter.

Alle untersuchten Arten führen typische Köpfchen- und Schilddrüsen, und zwar die Köpfhendrüsen gewöhnlich mit vierzelligem Köpfchen (Fig. 3, 4). Eine Ausnahme in dieser Hinsicht bildet *M. laxum*, dessen Köpfhendrüsen vorwiegend, auf der Unterseite der Blätter sogar stets, zweizellige Köpfchen besitzen. Die unterste Etage der großen Schilddrüsen weist keine Interzellularen auf.

Die Verteilung der beiden Drüsenarten über einzelne Pflanzenteile ist bei allen untersuchten Arten ungefähr die gleiche, also: Schilddrüsen auf der Unterseite der Blätter, Köpfhendrüsen auf beiden Seiten der Blätter, am Kelche und am Stengel. Schilddrüsen konnte ich am Kelche von keiner *Melampyrum*-Art sehen. In dieser Hinsicht stimmt *Melampyrum* mit *Tozzia* überein. Die Köpfchendrüsen der Oberseite der Blätter und die des Kelches sind nicht immer typisch gebaut. Die Stielzelle ist nämlich oft viel breiter als die zwei oder vier darauf liegenden Zellen des Köpfchens (Fig. 5 a, 5 b). Solche Drüsen erinnern dann an die Schilddrüsen und sind von ihnen durch das Fehlen des Porus und die kreuzweise orientierten Teilungswände des Köpfchens verschieden. Auch ist gewöhnlich, aber nicht immer das Fußstück nur einzellig. In der Verteilung der Drüsen auf der Oberfläche herrscht im allgemeinen die Regel, daß die typischen Köpfchendrüsen mehr über den großen Nerven stehen, die breithalsigen gleichmäßig über die Spreite verteilt sind.

Wie die Untersuchungen vieler Forscher¹⁾ erwiesen haben, führen viele *Melampyrum*-Arten extraflorale Nektarien (Fig. 6, 7). Kirchmayr fand sie bei *M. nemorosum*, *arvense*, *barbatum* und *pratense*, sie fehlten bei *silvaticum*. Von den von mir untersuchten Arten hatten sie *M. laxum*, *roseum* und *arvense*, sie fehlten bei *silvaticum* und *pistini*. Die letzte, weißblütige Art steht dem *silvaticum* auch sonst systematisch am nächsten.

Die Nektarien können ebenso auf der Ober- wie auf der Unterseite der Blätter und Hochblätter stehen. So fand ich z. B. an einem Hochblatt von *M. roseum* 8 Nektarien, und zwar vier rechts und drei links auf der Oberseite, eines links auf der Unterseite

¹⁾ E. Ráthay: Die nektarabsondernden Trichome einiger *Melampyrum*-Arten. Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math.-naturw. Klasse, 81. Bd., I. Abt., Jahrg. 1880. — H. Kirchmayr: Die extrafloralen Nektarien von *Melampyrum* vom physiologisch-anat. Standpunkt. Ebenda. Bd. 117, Abt. 1, 1908.

des Blattes. Diese Resultate stimmen ganz mit denen von Kirchmayr überein.

Was den Bau dieser Drüsen betrifft, so verweise ich auf die zitierte Arbeit von Kirchmayr.

Gestielte Drüsen kommen bei keiner der untersuchten *Melampyrum*-Arten vor. In dieser Hinsicht ist *Melampyrum* der *Tozzia* ähnlich. Dagegen kommen bei allen Arten kürzere oder etwas längere, ein- bis dreizellige Borstenhaare vor.

Parentucellia Viv. und *Bartschia* L.

Von der erstgenannten Gattung wurden die beiden bekannten Arten untersucht, von der zweiten fünf, nämlich: *Bartschia alpina* L., *longiflora* Hochst., *hispida* Bth., *chilensis* Bth. und *aspera* Lge. Bei dieser letzten Art wurden nur Blätter untersucht, bei allen anderen wenigstens auch Kelche.

Beide Gattungen stehen hinsichtlich der Drüsen einander sehr nahe. Beiden gemeinsam ist das Vorhandensein der Schilddrüsen auf der Unterseite der Blätter und auf der Außenseite des Kelches, vor allem aber das Vorhandensein langer, großköpfiger Drüsentrichome. Sie wurden bei allen untersuchten Arten gefunden außer bei *Bartschia aspera*, welche auf den Blättern nur gewöhnliche, kleinköpfige Drüsentrichome besitzt. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß sie großköpfige auf dem Kelche führt, wie das bei *Bartschia chilensis* der Fall ist.

Die Schilddrüsen der Blattunterseite sind bei allen Arten von den Köpfendrüsen umgeben (Fig. 8, 10, 12). Charakteristisch für die *Bartschia*-Arten sind die sich auf der Oberseite der Blätter über den Nerven befindenden rinnenartigen Vertiefungen, in welchen die Köpfendrüsen stehen. Sie kommen hie und da auch sonst auf der Spreite vor, aber vorwiegend sind sie auf diese Rinnen beschränkt.

Die Arten der beiden Gattungen verhalten sich sonst ziemlich verschieden, so daß es zweckmäßig erscheint, jede von ihnen einzeln zu behandeln. Es sei noch hier bemerkt, daß beide *Parentucellien* und *Bartschia alpina* Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten aufweisen, die anderen untersuchten *Bartschien* nur auf der Unterseite. Bei vielen Schilddrüsen fallen die schönen Interzellularen der untersten Etage auf, besonders bei den beiden *Parentucellien* (Fig. 12). Wir wollen aber darauf nicht näher eingehen, da die Sache schon vorhin besprochen wurde.

Parentucellia viscosa (L.) Car. führt außer den typischen Schild- und Köpfchendrüsen (Fig. 12) (beide Drüsenarten auf der Unterseite der Blätter und am Kelch, die Köpfchendrüsen auch auf der Oberseite der Blätter, das Köpfchen stets nur zweizeilig) sehr interessante hohe großköpfige Drüsentrichome, und zwar auf beiden Seiten der Blätter und am Kelche. Sie bestehen (Fig. 13) aus einem zwei- bis fünfzelligen Stiel, der einer ein- oder mehrzelligen Basis aufsitzt, einer Halszelle und einem meist achtzelligen Köpfchen. Die Zellen des letzteren stehen in zwei Etagen je vier übereinander. Die Halszelle hat stark kutikularisierte Außenwände und ist nach oben in einen pfropfenartigen, konischen Fortsatz verlängert. Dieser ist von den Zellen des Köpfchens umgeben.

An jungen Kelchen und Blättern, besonders solchen der Knospen, ließ sich die Entwicklung dieser Drüsenhaare studieren (Fig. 14 a—g). Eine Zelle des Protoderms (Fig. 14 a) wächst in die Höhe, teilt sich in einige übereinander liegende Zellen (Fig. 14 b, c, d). Die oberste von ihnen bildet dann durch weitere Teilungen das Köpfchen (Fig. 14 e—g), die darunter liegende wird zur Halszelle. Sie besteht immer schon vor der ersten Teilung der Köpfchenmutterzelle (Fig. 14 d). Die Teilungen dieser letzteren gehen zuerst in der Längsrichtung vor sich. Dadurch entsteht zuerst ein zwei-, dann ein vierzelliges Stadium des Köpfchens (Fig. 14 g). Durch Querteilung dieser vier Zellen entsteht dann ein achtzelliges Köpfchen. Unterdessen verlängert sich die Halszelle in den Pfropfen, welcher von den Zellen des Köpfchens umgeben wird. Durch weitere Teilungen einiger oder aller acht Köpfchenzellen können dann mehrzellige, sogar sechzehnellige Köpfchen entstehen. Oft gehen aber diese weiteren Teilungen schief vor sich. Um alle Entwicklungsstadien der Trichome gut zu sehen, empfiehlt es sich, junge Blätter aus den Knospen herauszupräparieren. Da sich das Blatt basipetal entwickelt, findet man an seiner Spitze weit entwickelte, fast fertige Drüsentrichome und gegen die Basis zu immer jüngere Entwicklungsstadien.

Außer den Drüsenhaaren führt die Pflanze einfache, gewöhnlich nur einzellige Borstenhaare.

Parentucellia latifolia (L.) Car. (*Bartschia purpurea* DC.) besitzt ähnlich gebaute großköpfige Drüsentrichome, nur ist ihre Halszelle nie verlängert, sondern durch eine mehr oder weniger flache Wand vom Köpfchen abgetrennt (Fig. 15). Dieses besteht, wie bei *P. vis-*

cosa, aus acht Zellen. Die Entwicklung der Trichome ist analog der vorigen Art, nur wird die Halszelle erst nach der ersten Teilung der Köpfchenmutterzelle von der darunter liegenden Zelle abgetrennt. Hinsichtlich der Schild- und Köpfchendrüsen und der kurzen Borstenhaare stimmt die Art mit der vorigen fast überein.

Bartschia alpina L. Die Art zeichnet sich durch das Vorhandensein der Spaltöffnungen auf beiden Seiten der Blätter aus. Die Schilddrüsen sind typisch gebaut, sehr oft mit schönen Interzellularen. Sie stehen auf der Unterseite der Blätter und auf der Außenseite der Kelchzipfel und sind meistens von den Köpfchendrüsen umgeben. Diese besitzen ein vierzelliges Köpfchen und befinden sich auch auf der Oberseite des Blattes, wo sie in der rinnenartigen Vertiefung über den großen Nerven stehen.

Die Art führt auch großköpfige Drüsentrichome (Fig. 16). Sie stehen auf beiden Seiten der Blätter und am Kelche, wo sie besonders langstielig sind. Es fanden sich dort solche, deren Stiel aus zehn Zellen bestand, während er an den Blättern zwei bis fünf Zellen zählte. Das Köpfchen ist ähnlich gebaut wie bei *Parentucellia viscosa*, die Halszelle dringt aber nicht immer in den Fortsatz ein. In der Entwicklung stimmen die Köpfchen mit denen von *P. viscosa* überein. Charakteristisch für *Bartschia alpina* sind aber sehr oft auftretende schiefe Teilungswände, so daß das Köpfchen dann ziemlich unregelmäßig aussieht. In einem Fall war auch die Halszelle geteilt.

Außer den Drüsenhaaren findet man bei *Bartschia alpina* auch zahlreiche vielzellige Wollhaare.

Bartschia longiflora Hochst. besitzt außer den Schild- und Köpfchendrüsen, deren Köpfchen zwei- oder vierzellig sind, großköpfige Drüsentrichome, deren Stiel auf den Blättern vorwiegend nur einzellig und immer sehr kurz ist (Fig. 11). Über dem Stiel befindet sich die Halszelle mit deutlichem Fortsatz, der von den vier oder acht Zellen des Köpfchens umgeben ist. Solche Drüsen stehen auf den Nerven und der Spreite beider Blattseiten und auf der Oberfläche des Kelches. Auf den Nerven des Kelches besitzen sie einen mehrzelligen und langen Stiel, sind also ebenso wie bei anderen Bartschien gebaut. Die ganze Oberfläche der Pflanze ist ziemlich dicht mit einzelligen Trichomen bedeckt, oft sind sie sehr kurz und sehen nur wie kleine Höcker aus. Ihre Oberfläche ist stets rauh. Auf den Nerven der Unterseite der Blätter sind sie manchmal mehrzellig (zwei- oder dreizellig).

Bartschia hispida Benth. ist die einzige untersuchte Rhinantheen-Art, bei welcher die Schilddrüsen, und zwar die Schilddrüsen der Blätter oft, die des Kelches stets, ohne Begleitung von Köpfchendrüsen sind (Fig. 9). Diese stehen nur auf den Blättern, auf ihrer Unter- und Oberseite, wo sie in den rinnenartigen Vertiefungen über den Nerven und auch auf der Spreite auftreten. Ihr Köpfchen ist zweizellig. Die Pflanze besitzt auch langstielige, großköpfige Drüsentrichome von gleichem Bau wie bei *Parentucellia viscosa*. Es sind auch Borstenhaare vorhanden.

Bartschia chilensis Bth. besitzt typische Schild- und Köpfchendrüsen mit zwei- oder vierzelligem Köpfchen. Außerdem hat sie auf beiden Seiten der Blätter langgestielte Köpfchenhaare mit rundlichem, zweizelligem Köpfchen, unter welchem sich die stark kutikularisierte Halszelle befindet. Manchmal ist das Köpfchen nur einzellig. Auf dem Kelche führt sie aber langstielige, großköpfige Drüsentrichome von ähnlichem Bau wie die bei *Parentucellia viscosa* vorkommenden.

Die Pflanze besitzt auch kurze, meist zweizellige Borstenhaare mit rauher Oberfläche.

Bartschia aspera Lge., von welcher nur Blätter untersucht wurden, besitzt auf deren Unterseite typische Schilddrüsen und Köpfchendrüsen mit zweizelligem Köpfchen. Auf der Oberseite befinden sich die Köpfchendrüsen in den rinnenartigen Vertiefungen über den Nerven.

Außerdem besitzt die Pflanze langstielige Drüsentrichome mit kleinem, ein- bis zweizelligem Köpfchen, und zwar auf beiden Seiten der Blätter. Die ganze Oberfläche der Blätter ist dicht mit spitzen, starken, meist aber nur einzelligen Trichomen bedeckt.

Bellardia All.

Die untersuchte Pflanze *Bellardia Trixago* (L.) All. steht hinsichtlich der Drüsen *Bartschia alpina* am nächsten. Ihre Schilddrüsen bieten nichts Besonderes; die Köpfchendrüsen, welche die Schilddrüsen auf der Blattunterseite umgeben, haben zweizellige Köpfchen. Sie stehen auch auf der Oberseite des Blattes in den rinnenartigen Vertiefungen über den Nerven. Ob sich Köpfchendrüsen und Schilddrüsen am Kelche befinden, konnte wegen der Dichtigkeit anderer Trichome daselbst nicht konstatiert werden.

Außer diesen niedrigen Drüsen führt die Pflanze auf ihren Blättern einfache Drüsenhaare mit ein- oder zweizelligen Köpfchen

und gewöhnliche ein- oder mehrzellige Trichome (Fig. 17). Auf dem Kelche führt sie großköpfige, wie bei *Parentucellia viscosa* gebaute Drüsenhaare. Sie sind sehr regelmäßig geteilt (Fig. 26). Oft gehen die Teilungen sehr weit, so daß 8-, 16-, 32- und vielleicht noch mehrzellige Köpfchen entstehen. Außer diesen Köpfchenhaaren stehen daselbst auch einfache, lange Trichome. Der Kelch ist überhaupt sehr dicht behaart.

Spaltöffnungen besitzt die Pflanze auf beiden Blattseiten.

Euphrasia L. und *Odontites* Pers.

Untersucht wurden vier Euphrasien, nämlich: *Euphrasia montana* Jord., *minima* Jacq., *zeelandica* Wettst. und *Langii* Petrie (die zwei letzten aus Neu-Seeland) und eine *Odontites*.

Beiden Gattungen gemeinsam sind Spaltöffnungen auf beiden Seiten der Blätter sowie das Vorhandensein von Schilddrüsen auf der Unterseite der Blätter und auf der Außenseite des Kelches, wo sie oft viel spärlicher auftreten (Fig. 20). Sie sind in der Regel von den Köpfchendrüsen umgeben. Man findet aber manchmal allein stehende Schilddrüsen. Die Köpfchendrüsen besitzen bei den meisten Arten zweizellige Köpfchen. Nur bei *Euphrasia Langii* sind die Köpfchen der Köpfchendrüsen meist vierzellig. Auch *Odontites rubra* besitzt manchmal solche, besonders am Kelche. Charakteristisch für alle vier Euphrasien und für *Odontites* sind die rinnenartigen Vertiefungen über den Nerven der Blattoberseite. In diesen Vertiefungen stehen die Köpfchendrüsen ziemlich dicht. Auf der Oberseite der Blattspreite findet man sie meistens nur im basalen Teile des Blattes. Übrigens trifft man oft die Köpfchendrüsen auch auf dem Stengel der Pflanzen.

Zwei von den untersuchten Euphrasien, nämlich *montana* und *zeelandica*, führen auf beiden Seiten der Blätter und am Kelch langstielige Drüsenhaare (Fig. 18). Sie bestehen aus einem zwei- bis vierzelligen Stiel, einer kurzen Halszelle mit stark kutikulierten Außenwänden und einem ein- oder zweizelligen runden Köpfchen. Ähnlich gebaute, aber nur mit einzelligem Stiel versehene Drüsen (Halszelle natürlich auch vorhanden!) stehen an den Kronenröhren von diesen Euphrasien und auch von *Euphrasia minima*¹⁾ (Fig. 19). Es zeigt sich also, daß auch „drüsenlose Arten“ gestielte Drüsen besitzen können. Was die Funktion dieser gestielten

1) Die Krone von *Euphr. Langii* wurde nicht untersucht.

Drüsen betrifft, so findet man oft solche Drüsen mit am Scheitel abgehobener Kutikula. Es dürften also Schleim- oder Gummidrüsen sein.

Außer den Drüsen kommen bei den untersuchten Arten auch andere Trichome vor. *Euphrasia montana*, *minima* und *Odontites rubra* besitzen einfache, kurze Trichome mit scharfer Spitze. *Euphrasia zeelandica* zeichnet sich aus durch kurze, stumpfe, aufgeblasene, mit rauher Oberfläche versehene, ein- oder zweizellige Haare, die sich mit Chlorzinkjod braun färben. Sie stehen auf den Blättern und am Kelche. Die andere neuseeländische Art *E. Langii* ist fast ganz kahl, nur zwischen den Kelchzipfeln kommen hier und da kurze, ein- oder seltener zweizellige Härchen vor.

An *Euphrasia* schließen sich die Gattungen *Siphonidium*, *Anagosperra* und *Orthanta* an, die leider alle wegen Mangel an Material nicht untersucht wurden.

Omphalothrix Maxim.

Die einzige Art dieser Gattung, *O. longipes* Maxim. führt Spaltöffnungen nur auf der Unterseite der Blätter, dort auch Schild- und Köpfchendrüsen. Die Schilddrüsen sind groß und haben große Interzellularen zwischen den Zellen der untersten Etage (Fig. 21, 22). Die Köpfchendrüsen besitzen zweizellige Köpfchen. Sie umgeben auf der Blattunterseite die Schilddrüsen. Auf der Oberseite stehen sie nur in den charakteristischen rinnenartigen Vertiefungen über dem Hauptnerv und den Seitennerven erster Ordnung (Fig. 23).

Von der Pflanze wurden nur Blätter untersucht. Außer den Schilddrüsen und Köpfchendrüsen finden sich daselbst nur ziemlich spärlich zerstreute, einzellige Borstenhaare.

Alectorolophus Boehm.

Untersucht wurden: *Alect. subalpinus* Stern. und *A. medius* Sterneck. Beide Arten verhalten sich sehr ähnlich. Sie führen Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten. Die Schilddrüsen stehen auf der Blattunterseite, sind typisch gebaut und sind von den Köpfchendrüsen umgeben. Diese haben meist vierzellige Köpfchen. In einem Fall habe ich auch ein sechszelliges Köpfchen gesehen, leider habe ich es unterlassen aufzuzeichnen.

Die Köpfchendrüsen stehen, wie gesagt, auf der Unterseite der Blätter und auf der Oberseite in den rinnenartigen Vertiefungen über den Nerven. Auch auf dem Stengel kann man sie stellenweise wahrnehmen. Auf der Kelchaußenseite fehlen die Köpfchen-

drüsen und die Schilddrüsen gänzlich. Dafür sind dort langgestielte Drüsentrichome ziemlich zahlreich; auf den Blättern sind sie nur hie und da vorhanden. Sie besitzen einen ein- bis dreizelligen Stiel, eine Halszelle und ein meist vierzelliges (zuweilen nur ein zweizelliges), unten schmales, nach oben sich verbreiterndes Köpfchen (Fig. 24). Die Halszelle besitzt stark kutikularisierte Außenwände. Beide Arten führen außer den Drüsenhaaren kürzere und längere Borstenhaare. Bei *Alect. medius* sind an dem Kelche weiche Wollhaare vorhanden.

Rhynchocorys Gris. (*Rhinanthus* L.).

Die Gattung steht hinsichtlich der Drüsen der vorigen nahe. Der Hauptunterschied besteht in der Anwesenheit der Schild- und Köpfchendrüsen auch auf der Kelchaußenseite. Sonst führt die Gattung ebenso wie bei *Alectorolophus* gebaute Schild- und Köpfchendrüsen (Köpfchen zwei- oder vierzellig) und langstielige Drüsentrichome mit vierzelligem Köpfchen (Fig. 25). Die Spaltöffnungen sind auf beiden Blattseiten vorhanden. Die Oberseite des Blattes hat über den Nerven rinnenartige Vertiefungen, in welchen die Köpfchendrüsen stehen. Über der ganzen Oberfläche der Pflanzen findet man mehrzellige Trichome zerstreut. Diese sind bei *Rh. maxima* länger als bei *Rh. Elephas*.

II.

Die Gattung *Pedicularis* L.

Untersucht wurden: *Pedicularis verticillata* L., *palustris* L., *hirsuta* L., *Oederi* Vahl, *resupinata* L., *sceptrum Carolinum* L., *sumana* Spr.¹⁾

Inbezug auf die Drüsen steht *Pedicularis* unter allen Rhinanthen einzig da. Alle ihre Drüsen, sowohl die in der Literatur als „Schilddrüsen“²⁾ bezeichneten als auch die „Köpfchendrüsen“ und sogar die langstieligen Drüsenhaare besitzen einen Porus. Es zeigt sich also, daß alle diese Drüsen nach einem einzigen Grundtypus gebaut sind. Man kann sie nicht mit den Schilddrüsen und den Köpfchendrüsen der vorhin behandelten Pflanzen identifizieren. Um

¹⁾ Siehe Anmerkung im Verzeichnis der untersuchten Pflanzen.

²⁾ Vgl. z. B. Goebel: Über biologische Bedeutung u. s. w. Flora 1897. S. 444 u. ff. Anmerkung unter dem Text.

eine Verwirrung in der Nomenklatur zu vermeiden, bezeichne ich sie als „*Pedicularis*-Schild-“ respektive „Köpfchendrüsens“ oder „Drüsenhaare“, obwohl sie gar nicht voneinander so weit differieren wie die echten Schild- und Köpfchendrüsens,

Eine *Pedicularis*-Schilddrüse (Fig. 28 u. 29) besteht aus drei Etagen: einer oder auch zwei Fußzellen und einer stark kutikularisierten münzenförmigen „Stiel“zelle, welcher zwei Drüsenszellen aufsitzen. Diese sind stark nach oben gewölbt und bilden zusammen eine Halbkugel, deren Durchmesser ebenso groß oder auch kleiner als der der Halszelle ist. Am Scheitel über der Teilungswand befindet sich eine Öffnung (Porus).

Diese Art Drüsens tritt auf der Unterseite der Blattzipfel aller *Pedicularis*-Arten auf, außerdem bei manchen (u. zw. z. B. *Ped. palustris*, *hirsuta*, *Oederi*) auf der Außenseite der Kelchzipfel¹⁾. Ihr Bau ist bei allen Arten gleich, nur in der Größe bestehen geringe Differenzen. Außerdem stehen die Drüsens nicht bei allen Arten gleich dicht. Sehr gedrängt stehen sie z. B. auf den Blattzipfeln von *Pedicularis hirsuta* (Fig. 27), was leicht erklärlich ist, da die Zipfel sehr klein im Vergleich zu der ganzen Blattfläche sind. Die *Pedicularis*-Köpfchendrüsens (Fig. 33 u. 34) unterscheiden sich von den *Pedicularis*-Schilddrüsen nur durch den kleinen Durchmesser der Stielzelle. Das Köpfchen ist manchmal nur einzellig.

Diese Art Drüsens trifft man auf der Kelchaußenseite mancher *Pedicularis*-Arten, nämlich bei *P. verticillata*, *palustris*, *Oederi* und *sumana* an. Bei *Ped. palustris* und *Oederi* kommen sie daselbst neben den *Pedicularis*-Schilddrüsen vor. In diesem Fall stehen die „Schilddrüsen“ dicht gehäuft an den Kelchzipfeln nahe ihrem Ende, während die „Köpfchendrüsens“ mehr oder weniger über die ganze Oberfläche verteilt sind. Es ist beachtenswert, daß bei *Pedic. verticillata* und *palustris* die „Köpfchendrüsens“ der Kelchzipfel manchmal unter der Halszelle noch eine Stielzelle besitzen (Fig. 32). So bildet diese Art Drüsens einen Übergang zu den langen Köpfchenhaaren. Die *Pedicularis*-Köpfchendrüsens stehen bei den meisten Arten auch auf der Oberseite der Blätter in den rinnenartigen Vertiefungen über dem Hauptnerv und den Seitennerven erster Ordnung. Sie fehlen daselbst bei *Pedicularis hirsuta*, bei welcher

¹⁾ Bei *Pedicularis resupinata* und *sceptrum* wurden die Kelche nicht untersucht.

die Rinne fehlt, der Hauptnerv aber sehr breit ist und dünne, mehrzellige Wollhaare trägt. Diese Rinne tritt sonst bei allen untersuchten Arten mehr oder weniger ausgeprägt auf. Besonders schön ist sie bei *Ped. verticillata* und *sumana* (Fig. 33). Bei den meisten Arten stehen in der Rinne neben den „Köpfchendrüsen“ auch kurze ein- bis dreizellige, dünnwandige Trichome. Sie fehlen bei *Pedicularis Oederi*, wo die Rinne ziemlich flach ist und auch nur wenige Köpfchendrüsen aufweist.

Die Blattoberseite aller *Pedicularis*-Arten besitzt keine Spaltöffnungen und ist meist kahl. Nur bei *Pedicularis resupinata* findet man zerstreute, kurze Haare. Bei *Ped. sumana* sind kurze, dünnwandige Trichome, die sonst nur in der Rinne über den Nerven vorkommen, an der Stelle, wo die Seitennerven in den Hauptnerv münden, auch auf der Spreite vorhanden. Diese ist sonst kahl.

Aus dem bis jetzt Gesagten sehen wir klar, daß die Verteilung der „Schild-“ und „Köpfchendrüsen“ bei *Pedicularis* ganz anders ist als bei den Pflanzen voriger Gruppe. Dort traten sie auf der Blattunterseite zusammen auf, die Köpfchendrüsen umgaben die Schilddrüsen. Hier fehlen die „Köpfchendrüsen“ auf der Unterseite der Blätter gänzlich. Selbst dort, wo die beiden Drüsenarten, wie bei manchen Arten auf dem Kelche, nebeneinander auftreten, sind sie selbständig und stehen nicht beisammen. Dies alles ist ein Beweis mehr für den ganz anderen Charakter der Drüsen von *Pedicularis*.

Es erübrigt noch, die gestielten Drüsen von *Pedicularis* zu besprechen. Sie finden sich auf der Blattunterseite von *Pedic. verticillata*, *palustris* und *Oederi* (spärlich), und zwar auf den Nerven. Sie besitzen einen zwei- bis fünfzelligen Stiel, eine kurze Halszelle mit stark kutikularisierten Außenwänden und ein Köpfchen, welches aus zwei bis acht und sogar mehr Zellen besteht (Fig. 30 u. 31). Die Zellen stehen bei den vielzelligen Köpfchen in zwei oder sogar drei Etagen übereinander. Das Köpfchen ist immer rundlich und besitzt am Scheitel einen Porus. Ebenso gebaute Drüsenhaare stehen auch auf der Kelchaußenseite mancher *Pedicularis*-Arten, so bei *Pedicularis verticillata*, *palustris* und *hirsuta*. Bei der letztgenannten besitzt die Kelchaußenseite sehr dichte, lange Wollhaare. Diese tragen manchmal ein Köpfchen. In einem Fall fanden sich bei dieser Pflanze unter dem Köpfchen zwei Halszellen anstatt einer.

Bei allen untersuchten Arten war die Kelchaußenseite behaart,

bei den meisten auch die Blattunterseite¹⁾ und der Stengel. Die Verteilung der Haare dient vielleicht dem Zweck der Wasserversorgung der Pflanze²⁾.

III.

Andere Gattungen mit niedrigen Drüsen.

Die hier behandelten Gattungen gehören systematisch nicht zusammen. Sie sind auch hinsichtlich der Drüsen sehr verschieden. Alle haben nur ein Merkmal gemeinsam, sie besitzen nämlich niedrige Drüsen, d. h. solche, bei welchen die stark kutikularisierte Halszelle von der Basis durch keine anderen Stielzellen getrennt ist. Bei Gattungen, welche schilddrüsenähnliche Drüsen tragen, sind diese nie mit Porus versehen.

Folgende Gattungen könnte man hier einreihen: *Phtheiospermum* Bge., *Lamourouxia* H. B. K., *Castilleja* L., *Orthocarpus* Nutt. *Adenostegia* Benth., *Monochasma* Max. Wir werden sie der Reihenfolge nach besprechen.

Phtheiospermum Bge.

Untersucht wurden zwei Arten: *Phtheiospermum tenuisectum* Bul. et Fr. und *Phth. chinense* Bge. Beide verhalten sich so verschieden, daß sie einzeln behandelt werden müssen. Beide Arten führen Spaltöffnungen nur auf der Unterseite der Blätter.

Phtheiospermum tenuisectum Bul. et Fr. besitzt auf seinen Blättern Drüsen von eigentümlichem Bau (Fig. 35, 36). Auf einer Basalzelle steht eine konische, ziemlich kurze Stielzelle, auf der eine mit stark kutikularisierten Außenwänden versehene Halszelle sitzt. Diese trägt ein kleines, ein- bis vierzelliges Köpfchen. Auf jungen Blättern kann man leicht Entwicklungsstadien dieser Drüsen finden

¹⁾ Bei *Pedic. hirsuta* war die Blattunterseite kahl.

²⁾ Als Beispiel wollen wir *Pedicularis verticillata* anführen. Diese Pflanze besitzt, wie im Texte gesagt, auf den Blattoberseiten über den Nerven tiefe Rinnen, in welchen sich die mit Porus versehenen „Köpfchendrüsen“ und kurze, ein- bis dreizellige, dünnwandige Trichome befinden. An beiden Seiten des Blattstiels stehen lange, steife Haare. Die Blätter stehen in Wirteln. Es ist klar, daß das von den Blättern herunterfließende Wasser unter solchen Umständen nur zwischen den Blättern eines jeden Wirtels an dem Stengel entlang hinabrinnen kann. Dort stößt es auf lange, dünnwandige Haare, welche in Streifen den Stengel bekleiden. Die Zahl der Streifen entspricht der Zahl der Blätter des darüber liegenden Wirtels.

(Fig. 37). Dabei muß man aber ziemlich vorsichtig sein, denn die Pflanze führt auch großköpfige Drüsentrichome, welche in jungem Zustand leicht mit den eben beschriebenen Drüsen verwechselt werden können. Die Entwicklung bietet nichts Besonderes. Diese Drüsen stehen auf beiden Seiten der Blätter ebenso wie die großköpfigen Drüsentrichome. Letztere (Fig. 38, 39, 40) sind so gebaut wie bei *Parentucellia* und *Bartschia*. Die Halszelle besitzt einen deutlichen Fortsatz, der sich in das Köpfchen vorwölbt.

Die Pflanze führt auch ein- und mehrzellige Borstenhaare. Der Kelch wurde nicht untersucht.

Phtheirospermum chinense Bge. ist von der vorigen Art sehr verschieden. Es führt auf beiden Seiten der Blätter und am Kelch niedrige Drüsen, die ähnlich wie bei *Pedicularis* aussehen, aber nie einen Porus besitzen (Fig. 41). Die Ausscheidung geschieht jedoch gewöhnlich am Scheitel der Drüse. Man sieht dort oft eine mit Chlorzinkjod sich braun färbende Substanz. Auf der Blattoberseite, besonders an den Nerven, kommen sehr oft Drüsen vor, deren Halszelle schmal ist. Sie sind dann genau wie Köpfchendrüsen gebaut. Neben den beiden extremen Drüsenformen, d. i. den köpfchendrüsensähnlichen und den schilddrüsenähnlichen befinden sich zahlreiche Übergangsformen, bei denen die Halszelle so breit ist wie das Drüsenköpfchen.

Die Pflanze führt auch gestielte Drüsenhaare, deren Köpfchen zwei-, vier- oder achteckig ist. Die Teilungen erfolgen aber immer in der Längsrichtung (Fig. 42). Die achteckigen Köpfchen sind am Kelche am häufigsten, sie kommen aber auch auf den Blättern vor, ebenso wie die zwei- und vierzelligen auf dem Kelche. Die Pflanze führt diese Drüsen auch auf ihren anderen Teilen. Sie führt auch gewöhnliche mehrzellige Haare.

Das Vorhandensein der niedrigen Drüsen bei *Phtheirospermum chinense* ist das entscheidende Moment, warum die Gattung an dieser Stelle behandelt wird. Die kleinen Drüsen von *Phth. tenuisectum* können als hochdifferenzierte, zu irgend einem Zwecke spezialisierte Köpfchendrüsen angesehen werden.

Lamourouxia H. B. K.

Beide untersuchten Arten dieser Gattung führen Spaltöffnungen nur auf der Unterseite der Blätter. Beide führen auch niedrige Drüsen (Fig. 43, 44), die ähnlich wie die von *Phtheirospermum chinense* gebaut sind. Auf der Basalzelle steht die Halszelle mit

stark kutikularisierten Außenwänden und darauf die zwei Drüsenzellen. Ihr Durchmesser ist bei den Drüsen der Blattunterseite schmaler als die Halszelle, bei denen der Blattoberseite ist aber die Halszelle oft schmal, so daß sie wie Köpfchendrüsen gebaut sind. Besonders ist das der Fall in den rinnenartigen Vertiefungen, die den Nerven folgen. *Lamourouxia gracilis* Rob. & Gr. hat diese Rinne besonders schön entwickelt und die Drüsen nur dort lokalisiert, im Gegensatz von *Lamourouxia cordata* Cham. et Schl., welche sie über die ganze Blattoberseite zerstreut führt. *Lamourouxia cordata* führt auch gestielte Köpfchenhaare mit ein- bis zweizelligem Köpfchen (Fig. 45). Sie stehen auf beiden Blattseiten. Die Kelche der beiden Arten wurden leider nicht untersucht. Die niedrigen Drüsen dieser Gattung sind von denen von *Pedicularis* nur durch das Fehlen des Porus unterschieden.

Castilleja L. und *Orthocarpus* Nutt.

Untersucht wurden Blätter von drei *Castilleja*-Arten, nämlich *C. pallida* Knuth, *C. coccinea* L. und *C. Pranglei* Heinold, und von zwei *Orthocarpus*-Arten, nämlich *O. densiflorus* Bth. und *pusillus* Bth. Von dem letztgenannten wurden auch andere Organe (Kelch, Stengel) untersucht.

Beiden Gattungen gemeinsam ist das Vorhandensein von Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten; auch hinsichtlich der Drüsen sind sie fast identisch. Sie führen nämlich auf beiden Blattseiten niedrige Drüsen, welche aus drei Etagen bestehen und an die schon besprochenen Drüsen von *Lamourouxia* und *Phtheirospermum chinense* erinnern (Fig. 46, 47, 48 u. 51). Nur sind sie hier mehr länglich. Charakteristisch ist, daß auch hier die Drüsen der Oberseite, besonders solche, die über den Nerven stehen, Köpfchendrüsenform besitzen. Daß auch die schilddrüsenähnlichen Drüsen der Pflanzen eher mit den Köpfchendrüsen verglichen werden können, beweist ein Fall bei *Castilleja Pranglei*, wo die beiden Zellen der obersten Drüsenetage nochmal quer geteilt waren (Fig. 50). Es kam so eine Form zustande, die an die breithalsigen „Köpfchendrüsen“ der Blattoberseite von *Melampyrum* erinnerte. In einem Fall war auch nur eine der beiden Zellen quer geteilt.

Bei *Orthocarpus pusillus*, welcher von allen hier besprochenen Arten am genauesten untersucht wurde, fanden sich ebenso gebaute Drüsen außer an den Blättern auch am Kelche und am Stengel.

Alle *Castilleja*-Arten führen auf beiden Blattseiten neben den

niedrigen Drüsen hohe Drüsenhaare mit zwei- bis dreizelligem Stiel, einer Halszelle mit stark kutikularisierten Außenwänden und ein- oder zweizelligem Köpfchen (Fig. 49).

Alle untersuchten Arten, sowohl *Castilleja* als *Orthocarpus*, führen auch gewöhnliche ein- bis dreizellige Borstenhaare auf ihrer Oberfläche.

An *Orthocarpus* schließt sich die Gattung *Clevelandia* Gr. an, die wegen Mangel an Material leider unberücksichtigt bleiben mußte. *Adenostegia* Benth.

Beide untersuchten Arten dieser Gattung sind, was die Drüsen betrifft, voneinander ziemlich verschieden. Wir behandeln sie deshalb getrennt. Spaltöffnungen führen sie auf beiden Blattseiten.

Adenostegia maritima Nutt. führt auf beiden Blattseiten und am Kelche kleine Drüsen in Köpfchenform, welche in Vertiefungen der Oberfläche stehen und sich in ihrem Bau von den bisher beschriebenen wenig unterscheiden (Fig. 52, 53). Auf einer Basalzelle sitzt eine kurze Halszelle mit stark kutikularisierten Außenwänden und darauf das ein- oder zweizellige Köpfchen. Manchmal ist auch eine kurze Stielzelle vorhanden.

Die Pflanze führt auch hohe, langstielige Köpfchenhaare mit ein-, seltener zweizelligem Köpfchen. Die Köpfchenzelle ist manchmal unten verschmälert, die Halszelle oft länglich. Die Pflanze führt auch gewöhnliche Trichome.

Die andere Art, *Adenostegia Wrightii* Gr., besitzt auf den Blättern nur hohe Köpfchenhaare, hauptsächlich auf deren Unterseite. Sie haben einen zwei- bis dreizelligen, nicht sehr langen Stiel, welchem eine kurze Halszelle — in einem Fall waren es zwei — aufsitzt (Fig. 55). Diese trägt das flache, niedrige, aus zwei bis vier Zellen zusammengesetzte Köpfchen. Manchmal gehen die Teilungen weiter und das Köpfchen ist achteckig. Die Teilungen erfolgen immer ungefähr radial.

Auf den Kelchen besitzt die Pflanze außer diesen Drüsen andere, sonst ebenso gebaute, die aber ohne Stiel sind. Sie bestehen also aus einer Basis, einer Halszelle und einem flachen, zwei-, vier-, sehr oft auch achteckigen Köpfchen mit radialen Teilungswänden (Fig. 54).

Die Pflanze führt auch kurze, ein- oder mehrzellige Haare mit rauher Oberfläche. Diese färben sich mit Chlorzinkjod dunkelbraun, besonders diejenigen der Kelchzipfel.

Monochasma Maximowicz.

Von der einzigen Art *Mon. Sheareri* Max. wurden nur Blätter untersucht. Sie führen Spaltöffnungen auf ihren beiden Seiten. Außer den gewöhnlichen Haaren besitzt die Pflanze nur kleine Köpfchen-Drüsen. Es wäre zweckmäßig, die Pflanze nochmals zu untersuchen, da das vorhandene Material sehr unzureichend und sehr zerdrückt war.

IV.

Gattungen ohne niedrige Drüsen.

Zu dieser Gruppe gehören vier Gattungen der Unterfamilie, nämlich: *Siphonostegia* Benth., *Cymbaria* L., *Bungea* C. A. Mey und *Schwalbea* L.

Siphonostegia Benth.

Von dieser Gattung wurden zwei Arten untersucht, nämlich *Siphon. syriaca* Boiss. et Reut. und *S. chinensis* Benth. Beide verhalten sich verschieden.

Siphonostegia syriaca besitzt Spaltöffnungen auf beiden Seiten der Blätter. Sie führt hohe Drüsenhaare mit ein- bis fünfzelligem Stiel, einer Halszelle mit stark kutikularisierten Außenwänden und einem länglichen, aus zwei oder vier Zellen bestehenden Köpfchen. Über den Nerven auf der Oberseite befindet sich eine Rinne. Die darin stehenden Drüsenhaare haben eine sehr kurze Stielzelle.

Die Pflanze führt sonst nur gewöhnliche Trichome.

Siphonostegia chinensis hat typisch dorsiventral gebaute Blätter, Spaltöffnungen also nur auf deren Unterseite. Ihre Drüsen sind ähnlich gebaut wie bei *Siph. syriaca* (Fig. 57, 58), manchmal fehlt aber der Stiel, so daß die Halszelle dann direkt auf der Basalzelle steht.

Die Pflanze führt auch gewöhnliche Trichome.

Cymbaria L.

Von dieser Gattung wurden allerdings nur Blätter aller drei bestehenden Arten untersucht¹⁾. Alle drei führen Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten.

Drüsenhaare scheinen bei *Cymb. mongolica* zu fehlen. Bei *Cymbaria borysthenica* und *dahurica* führt die Unterseite der Blätter

¹⁾ Im Verzeichnis der untersuchten Pflanzen sind nur zwei *Cymbaria*-Arten aufgezählt, da ich es übersehen habe, die Etiquette der dritten abzuschreiben.

gestielte Trichome mit Halszelle und ein-, zwei- oder auch vierzelligem Drüsenköpfchen. Die Pflanzen haben eine sehr dichte Bekleidung von langen Haaren.

Bungea C. A. Mey.

Die untersuchte Art *Bungea trifida* (Vahl) C. A. M. hatte Spaltöffnungen auf beiden Blattseiten. Ihre Oberfläche ist mit gekräuselten Haaren bedeckt. Manchmal sind die Haare verzweigt. Vereinzelt kommen Drüsenhaare mit typischer Halszelle und ein- oder zweizelligem Köpfchen vor.

Schwalbea L.

Die einzige Art, *Schwalbea americana* L., hat auf den Blättern nur kurze, zwei- bis vierzellige Haare mit aufgeblasener unterster Zelle. Auf dem Kelche stehen auch Drüsenhaare, deren Halszelle mit stark kutikularisierten Außenwänden versehen ist und ein vierzelliges, längliches Köpfchen trägt. Spaltöffnungen befinden sich auf beiden Blattseiten.

Gattung *Hemiarrhena* Benth.

Die Gattung ist systematisch von allen anderen Rhinantheen durch die Zahl der Staubblätter und scheidewandspaltige Kapsel verschieden. Das einzige untersuchte Grundblatt der einzigen bestehenden Art führte Spaltöffnungen auf beiden Seiten. Es besaß kleine Köpfchenhaare mit flachem, vierzelligem Köpfchen, einer Halszelle und einer kurzen Stielzelle. Das Köpfchen besaß eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Köpfchen der Drüsen von *Adenostegia Wrightii*.

Solche Drüsenhaare befinden sich auf beiden Seiten der sonst kahlen Blätter; deshalb wird die Gattung nicht im Zusammenhang mit den vier vorigen besprochen.

V.

Der Zweck dieser Arbeit: Beschreibung der Drüsen der Rhinantheen wurde, wie ich glaube, in dem bis jetzt Gesagten erreicht. Die Untersuchung der Pflanzen ergab eine Fülle kleiner Tatsachen, die ich nun besprechen will.

Bei allen beobachteten Drüsen, ohne Ausnahme, sowohl bei gestielten als auch niedrigen, finden wir die stark kutikulisierte Hals-

zelle (Druckzelle Kirchmayr's¹), ein Umstand, der auf eine nahe Verwandtschaft der untersuchten Pflanzen untereinander schließen läßt.

Interessant war es zu wissen, ob nun in anderen, den Rhinantheen nahe stehenden Unterfamilien der Scrophulariaceen ähnlich gebaute Drüsen vorkommen. Zu diesem Zwecke wurden eine Gerardiee und eine Digitalee untersucht. Von diesen beiden Pflanzen besaß die Gerardiee (*Leptorhabdos virgata*) typisch gebaute Köpfchendrüsen mit zweizelligem Köpfchen. Die Digitalee *Veronica Chamaedrys* besaß zweierlei Drüsenhaare: kurze Köpfchenhaare mit zweizelligem Köpfchen und länglicher Stielzelle mit nur schwach kutikularisierten Außenwänden und lange mehrzellige Drüsenhaare ohne Halszelle.

Es wurde schon in der Literatur auf die Ähnlichkeit der Drüsen der Rhinantheen mit denjenigen einiger Insektivoren hingewiesen. Vergleichshalber wurde die Blattoberseite einer der letzteren, nämlich *Pinguicula vulgaris*, untersucht. Ihre Drüsen, besonders die niedrigen Digestionsdrüsen (Fig. 59), ähneln den Köpfchendrüsen von *Adenostegia Wrightii* am meisten. Die Köpfchen der höheren (Fig. 60) sind in mehrere radiär angeordnete Zellen geteilt, sonst erinnern sie sehr an die bei Rhinantheen vorkommenden. Beide Drüsenarten besitzen eine stark kutikularisierte Halszelle.

Auch bei anderen Insektivoren existieren ähnlich gebaute Drüsen wie bei den Rhinantheen²). So erinnern die Drüsen der Innenzone der Kanne von *Nepenthes* lebhaft an die extrafloralen Nektarien von *Melampyrum*, und bei *Drosera* sind die „sessilen Absorptionsdrüsen“ auf der Spreite und auf den Tentakeln mit den Köpfchendrüsen der Rhinantheen im Bau identisch.

Wir wollen auf diese Verhältnisse nicht näher eingehen, weil dies eine genaue Erforschung der Drüsen aller Scrophulariaceen, Lentibulariaceen und noch einiger anderen Familien erfordern würde, sondern beschränken uns auf die Rhinantheen selbst, und zwar auf deren Systematik.

¹) H. Kirchmayr: „Die extrafloralen Nektarien... u. s. w.“ Sitzungsberichte der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, Bd. CXVII, Abt. I, Apr. 1908, S. 444.

²) Vgl. C. A. Fenner: Beiträge zur Kenntnis der Anatomie, Entwicklungsgeschichte und Biologie der Laubblätter und Drüsen einiger Insektivoren. Flora 1904, S. 336 u. ff.

Eine Systematik ist umso besser, je mehr Momente sie berücksichtigt. Einseitig wäre also eine Systematik, welche nur ein Merkmal berücksichtigen wollte, z. B. das Vorhandensein von großköpfigen Drüsentrichomen. Deshalb werden wir von einem „Bestimmungsschlüssel der Rhinanthen nach den Drüsen“ absehen, obwohl sich ein solcher zusammenstellen ließe. Eins wollen wir jedoch hervorheben: daß nämlich die Resultate dieser Untersuchung im allgemeinen eine Bestätigung der Systematik sind. Verwandte Arten und Gattungen besitzen nämlich ähnliche Drüsen. Und so bildet die ganze erste Gruppe, „schilddrüsenführende Gattungen“, auch in der Systematik einen Verwandtschaftskreis. Alle diese Gattungen besitzen vier Staubblätter, ihre Antherenfächer sind gleich, sie tragen unter dem Kelche keine Vorblätter; keine von diesen Pflanzen hat gefiederte Blätter (im Gegensatz zu *Phtheirospermum* und *Pedicularis*).

Innerhalb der Gruppe lassen sich — abgesehen von der ganz parasitischen *Lathraea* — deutlich vier Abteilungen unterscheiden:

I. *Tozzia* und *Melampyrum*. Sie tragen keine gestielten Trichome. Auf dem Kelche stehen nur Köpfendrüsen.

II. *Euphrasia*, *Odontites*, wahrscheinlich auch *Omphalothrix* (vielleicht auch *Orthantha*, *Siphonidium* und *Anagosperma*?). Bei manchen Arten sind gestielte Trichome mit ein- oder zweizelligem Köpfchen vorhanden. Am Kelche stehen Schild- und Köpfendrüsen.

III. *Alectorolophus*, *Rhynchocorys*. Gestielte Trichome mit (zwei-) vierzelligem Köpfchen vorhanden.

IV. *Bartschia*, *Parentucellia*, *Bellardia*. Gestielte großköpfige Drüsentrichome vorhanden. Bei *Bartschia* und *Parentucellia* stehen am Kelche Schilddrüsen und Köpfendrüsen, vielleicht auch bei *Bellardia*.

Die drei letzten Abteilungen entsprechen den drei großen Linné'schen Gattungen: *Euphrasia*, *Rhinanthus* und *Bartschia*. Die beiden Gattungen der ersten Abteilung stehen systematisch einander sehr nahe.

Die vierte Gruppe: „Gattungen ohne niedrige Drüsen“, nämlich *Siphonostegia*, *Schwalbea*, *Bungea* und *Cymbaria* bilden auch einen Verwandtschaftskreis¹⁾. Ihnen dürfte sich *Monochasma* anschließen;

¹⁾ Vgl. Wettstein. In Engler-Prantl: Natürliche Pflanzenfamilien, IV. Teil, 3. Abt. B, Seite 98.

diese Gattung besitzt zwar kleine Köpfchendrüsen, dieselben sind aber immer gleichförmig und haben nie Schilddrüsenform wie die Drüsen von *Lamourouxia*, *Orthocarpus* und *Castilleja*.

Nicht einheitlich ist die dritte Gruppe, „andere Gattungen mit niedrigen Drüsen“. Man kann in derselben vielerlei systematische Elemente unterscheiden. Von *Monochasma*, welche sich der vierten Gruppe anschließt, war schon die Rede. *Phtheirospermum* schließt sich systematisch der ersten Gruppe an, hat aber gefiederte Blätter. Es hat auch mit manchen Gattungen dieser Gruppe das Vorhandensein großköpfiger Trichome gemeinsam. Die meisten Schwierigkeiten bietet *Lamourouxia*. Diese systematisch sich an die erste Gruppe anschließende Gattung erinnert hinsichtlich der Drüsen einerseits an *Pedicularis*, andererseits an *Castilleja* und *Orthocarpus*. Es ist wie die beiden letztgenannten auch eine amerikanische Gattung, es dürfte sich also hier vielleicht doch um phylogenetische Verwandtschaft handeln. Die Gattung *Adenostegia*, welche systematisch mit *Orthocarpus* und *Castilleja* am nächsten verwandt ist, steht, was die Drüsen betrifft, selbständig da.

Im allgemeinen trifft es doch zu, daß nahe verwandte Gattungen auch ähnlich gebaute Drüsen besitzen, was zu erwarten war.

Was die Entwicklungsgeschichte betrifft, so dürften die Drüsen aus einfachen Trichomen hervorgegangen sein, und zwar die niedrigen Typen aus den ein- bis zweizelligen, die höheren aus den mehrzelligen. Allerdings können sich bei manchen Gattungen die langgestielten Drüsen aus den niederen auch entwickelt haben (z. B. *Pedicularis*).

Unter den niedrigen Drüsen dürften diejenigen von *Orthocarpus*, *Castilleja* und *Lamourouxia* die einfachsten sein. Aus so gebauten Drüsen haben sich dann wahrscheinlich die anderen entwickelt. Dafür spricht der Umstand, daß bei diesen Gattungen die Drüsen einer und derselben Pflanze ziemlich veränderlich sind. Es bestehen alle Übergänge zwischen dem Schild- und dem Köpfchendrüsentypus.

Die Entwicklung ging in zwei Richtungen vor sich, einerseits zu *Adenostegia*, wo das Köpfchen der Drüse sich weiter teilte, ohne seinen Charakter einzubüßen, andererseits in der Richtung zu *Pedicularis*, wo schon ein deutlicher Unterschied zwischen der Schild- und der Köpfchendrüsensform besteht. Beide Typen erhielten da einen Porus.

Eine viel höhere Entwicklungsstufe stellen die Drüsen der

„schilddrüsenführenden“ Gattungen vor. Da ist schon der Unterschied zwischen den Schild- und den Köpfchendrüsen endgültig ausgeprägt. Die ersteren führen einen Porus, ihre oberste Etage erfährt nur parallele Teilungen; den letzteren fehlt der Porus, ihr Köpfchen wird oft vierzellig (wir haben schon bei den Drüsen von *Castilleja Pranglei* ausnahmsweise vier Zellen in der obersten Etage gesehen) — und es zeigt die Tendenz, mehrzellig zu werden (vgl. den Fall bei *Alectorolophus subalpinus*). Seine Teilungen gehen senkrecht zueinander.

Aus den Köpfchendrüsen dürften die extrafloralen Nektarien von *Melampyrum* hervorgegangen sein, wenn auch nicht via Schilddrüsen, sondern wahrscheinlich über jene breithalsigen Drüsen der Blattoberseite. Die Gründe, die dafür sprechen, lassen sich in folgende Punkte fassen:

1) Die Schilddrüsen stellen einen konstanten, sich wenig verändernden Typus vor. Sie sind in ihrem Bau zu spezialisiert, um weitere Veränderungen erfahren zu können. Dagegen variieren die Köpfchendrüsen von Art zu Art und auch innerhalb einer Art.

2) Die Schilddrüsen sind in ihrem Vorkommen auf die Blattunterseite beschränkt. Die Köpfchendrüsen und ebenso die Nektarien kommen sowohl auf der Unterseite als auch auf der Oberseite der Blätter vor.

3) Die Teilungen der obersten Etage der Schilddrüsen gehen parallel zueinander. Bei den Köpfchendrüsen erfolgen sie ebenso wie die ersten Teilungen der Nektarien kreuzweise. Wenn bei den Köpfchendrüsen die vier Zellen des Köpfchens noch weitere Teilungen erfahren, erfolgen diese Teilungen tangential. Den gleichen Entwicklungsgang beobachten wir bei den Nektarien.

Die Phylogenie der niedrigen Drüsen dürfte schematisch auf folgende Weise dargestellt werden. (Sieh S. 312).

Ich möchte die Arbeit nicht abschließen, ohne die physiologische Funktion der Drüsen und den Parasitismus der Rhinantheen zu berühren. Natürlich kann man darüber wenig Sicheres sagen, ohne experimentiert zu haben. Das lag aber auch nicht im Bereich dieser Arbeit.

Was die erste Frage betrifft, so existiert darüber, hinsichtlich der Schild- und Köpfchendrüsen, eine umfangreiche Literatur. Die Ähnlichkeit der Drüsen mit den Digestionsdrüsen der Insektivoren verleitete ältere Verfasser zu der Annahme, daß man hier auch

sind die Köpfchendrüsen wasseraufnehmende, die Schilddrüsen wasserausscheidende Hydathoden. Die gestielten Drüsenarten sind vielleicht Gummi oder Harzdrüsen.

Der zweite Punkt, die Frage nach dem Parasitismus der Rhinantheen, ist hinsichtlich vieler Gattungen gelöst. Als parasitisch sind sicher folgende Genera festgestellt: *Lathraea*, *Tozzia*, *Melampyrum*, *Bartschia*, *Euphrasia*, *Odontites*, *Orphantha*, *Alectorolophus*¹⁾, *Pedicularis*²⁾, *Siphonostegia*³⁾ und *Monochasma*⁴⁾. Auch ist, wie mir Prof. Heinricher gütigst mitgeteilt hat, die Gattung *Bellardia* parasitisch. Dagegen ist — wie ich aus derselben Quelle erfahre — *Castilleja coccinea* nicht parasitisch.

Die acht zuerst als parasitisch genannten Gattungen besitzen Schilddrüsen. Daraus ließe sich vielleicht schließen, daß alle anderen schilddrüsenführenden Gattungen auch parasitisch sind, also: *Parentucellia*, *Omphalotrix*, *Rhynchocorys*, *Siphonidium*(?), *Anagosperra*(?), denn von keiner untersuchten schilddrüsenführenden Gattung wurde das Gegenteil nachgewiesen. Charakteristisch ist, daß *Siphonostegia*, welche keine niedrigen Drüsen führt, ganz anders gebaute Saugorgane besitzt als die schilddrüsenführenden Gattungen, ein Umstand, der für die Systematik von Bedeutung sein könnte.

Die Ergebnisse dieser Arbeit fasse ich folgendermaßen kurz zusammen:

1. Alle Rhinantheen-Gattungen führen auf ihrer Oberfläche Drüsen von sehr mannigfaltigem Bau.

1) Solms-Laubach: Über den Bau und die Entwicklung der Ernährungsorgane parasit. Phanerogamen, Pringsheim's Jahrb., Bd. VI. 1863. — Koch: Zur Entwicklungsgeschichte der Rhinanthaceen. Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. Bd. XX, 1889 und XXII, 1891. — E. Heinricher: Biologische Studien an der Gattung *Lathraea*. Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft, Bd. XI, 1893. — Anatomischer Bau und Leistung der Saugorgane der Schuppenwurz-Arten. In Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. VII. 1895. — Die grünen Halbschmarotzer. I—VI. Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. Bd. 31, 32, 36, 37, 46, 47.

2) A. Volkart: Untersuchungen über den Parasitismus der *Pedicularis*-Arten. Zürich, 1899.

3) Kusano: On the Parasitism of *Siphonostegia*. Tokyo. September 1908.

4) Shirai: Diseases of Plants 1894, zitiert von Kusano in der vorstehend genannten Arbeit.

2. Man kann unter den Rhinantheen-Gattungen inbezug auf Drüsen einige Gruppen unterscheiden.

3. Mehrere Gattungen: *Lathraea*, *Tozzia*, *Melampyrum*, *Parentucellia*, *Bartschia*, *Bellardia*, *Odontites*, *Euphrasia*, *Omphalothrix*, *Alectorolophus* und *Rhynchocorys* führen sehr variable niedere Köpfchendrüsen und kompliziert gebaute, aber in ihrem Bau beständige, mit Porus versehene Schilddrüsen.

4. Viele von den genannten Gattungen führen auch Drüsentrichome von verschiedenem Bau (z. B. *Bartschia*, *Alectorolophus*, *Euphrasia*).

5. Die Gattung *Pedicularis* führt einfach gebaute, niedrige Drüsen von Köpfchendrüsensform und von Schilddrüsenform sowie Drüsentrichome. Alle sind mit Porus versehen.

6. Die übrigen Gattungen führen keine mit Porus versehenen Drüsen.

7. Die Gattungen *Siphonostegia*, *Bungea*, *Cymbaria* und *Schwalbea* führen außer den gewöhnlichen Haaren nur gestielte Drüsentrichome.

8. Diesen Gattungen ließe sich vielleicht *Monochasma* anschließen.

9. Die Gattungen: *Castilleja*, *Orthocarpus*, (*Clevelandia*) und *Lamourouxia* führen einfach gebaute niedrige Drüsen. Manche von ihnen führen auch gestielte, einfach gebaute Drüsentrichome.

10. Die Gattung *Phtheirospermum* schließt sich einerseits durch Vorhandensein großer Drüsentrichome manchen von den unter 4 genannten Pflanzen, andererseits durch Vorhandensein niedriger Drüsen von einfachem Bau *Lamourouxia* an.

11. Die Gattungen *Adenostegia* und *Hemiarrhena* sind hinsichtlich der Drüsen ziemlich selbständig.

12. Nahe verwandte Gattungen und Arten führen ähnlich gebaute Drüsen.

13. Alle Drüsen der Rhinantheen haben unter den oberen Drüsenzellen eine mit stark kutikularisierten Außenwänden versehene Halszelle (Druckzelle).

14. Manche Drüsen der Rhinantheen erinnern in ihrem Bau an die Verdauungsdrüsen der Insektivoren.

15. Als einfachste Drüsenform wird die Köpfchendrüse mit ein- oder zweizelligem Köpfchen aufgefaßt. Von ihr werden andere Arten Drüsen abgeleitet, also einfach gebaute schildförmige Drüsen von *Castilleja*, *Orthocarpus*, *Lamourouxia*, ferner einfach gebaute, aber mit Porus versehene Drüsen von *Pedicularis*, schließlich vierzellige Köpfchendrüsen und kompliziert gebaute Schilddrüsen. Die

extrafloralen Nektarien von *Melampyrum* werden von den vierzelligigen Köpfchendrüsen abgeleitet.

Es erübrigt mir noch die angenehme Pflicht zu erfüllen und Herrn Professor Heinricher meinen Dank auszusprechen, sowohl für die Anregung zu dieser Arbeit und Unterstützung während derselben, als auch für die freundliche Beschaffung von Material. Weiteres Pflanzenmaterial erhielt ich von folgenden Herren: Prof. Miyoshi (Tokio), Prof. M. Raciborski (Krakau), Prof. R. Speight (Christchurch N. Z.), Herrn T. Wilczyński (Dublany), Direktor D. Prain (Kew), Prof. Will. Trelease (Missouri U. S. N. A.) und Prof. Zahlbruckner (Wien). Allen diesen Herren sage ich hiermit besten Dank.

Verzeichnis der untersuchten Pflanzen.

- Lathraea squamaria*, L.
Wolczyniec prope Stanisławów, Galicia. 5. V. 1914. T. Wilczyński.
- Tozzia carpathica*, Wołoszczak.
Solo humido in silva prope alpem Pożyżewska Czarnohorae Carpathorum Pocutiae. VII. 1908. Leg. Dr. W. Szafer.
- Melampyrum silvaticum*, L.
Arosa, Graubünden. Im Nadelwalde 1800 m. Alkoholmaterial. Leg. St. Fedorowicz.
- Melampyrum pistini*, Herbich (= *saxosum* Baumg.).
In saxis calcareis montis Czywczyn Carpathorum Pocutiae. VII. 1911. Leg. Dr. M. Raciborski.
- Melampyrum arvense*, L.
a) Innsbruck. 1908. Alkoholmaterial.
b) In collibus prope Żulice ad Złoczów, Galiciae or., 29. VI. 1909.
- Melampyrum roseum*, Max., var. *japonicum*, Max.
Prov. Isc. Aug. 1883. Herb. Universitatis Imperialis Tokiensis.
- Melampyrum laxum*, Mig.
Isb. Suolo. July 1886. Herb. Universitatis Imperialis Tokiensis.
- Parentucellia viscosa* (L.) Car.
Près Cannes, 1851. Leg. Dr. Müller Argov. Herb. priv. Dr. E. Heinricher.

- Parentucellia latifolia* (L.) Car. (= *Bartschia purpurea* DC.).
Près Cannes 1851. Leg. Dr. J. Müller Argov. Herb. priv.
Dr. E. Heinricher.
- Bartschia alpina*, L.
a) Kesselberg.
b) Arosa, Graubünden. Quellengebiet am Obersee. VI. 1909.
Leg. St. Fedorowicz.
- Bartschia longiflora*, Hochst.
Schimperi iter Abyssinicum. Inter filices in rupium rimis
mediae regionis ad latus septentrionale montis Kubbi. 12. XII. 1837.
Herb. Mus. palat. Vindobonensis.
- Bartschia chilensis*, Bth.
Chile borealis. In montibus Andis, Valparaiso. Apr. 1827. Herb.
Mus. palat. Vindobonensis.
- Bartschia hispida*, Bth.
Andes Quitenses. Pichincha. Herb. Mus. palat. Vindob.
Bartschia aspera, Lge.
Herb. Schultz. Barcos. Lusitania. Aug. 1885. Herb. Mus. palat.
Vindobonensis.
- Bellardia Trixago*, All. (= *Bartschia Trixago* L.).
Zon. med. Caucas. Gesät 3. II. 1900 im botan. Garten in Inns-
bruck, ausgetopft und eingelegt 8. VII. 1900. Herb. priv. Dr. E.
Heinricher.
- Odontites rubra*, L. (= *verna*, Dum.).
Öland. Myrbylångä. 27. Aug. 1877. Ur C. O. Schlyters her-
barium. Herb. priv. Dr. M. Raciborski.
- Euphrasia Langii*, Petrie.
Hooks Valley, Mt. Cook. New Zealand. Febr. 1911. D. Petrie.
Euphrasia zeelandica, Wettst.
Western and Central Alp. New Zealand. W. Petrie.
Euphrasia montana, Jord.
Arosa, Graubünden. Sommer 1912. Leg. St. Fedorowicz. Al-
koholmaterial.
- Euphrasia minima*, Jacq.
Arosa, Graubünden. Sept. 1913. Leg. St. Fedorowicz. Alko-
holmaterial.
- Omphalothrix longipes*, Maxim.
Blągowieszczensk im Amurgebiete, auf Sumpfwiesen. VII. 1898.
Alectorolophus medius (Rchb.) Sterneek.

Arosa. Graubünden. VII. 1912. Leg. St. Fedorowicz. Alkoholmaterial.

Alectorolophus subalpinus Sterneck.

a) Umgebung von Innsbruck. Alkoholmaterial.

b) Tatrae montes. Gewont versus Stražyska. VII. 1910. Legit Dr. W. Szafer.

Rhynchocorys Elephas (L.) Griseb.

a) (Boiss. Flora Orient. IV. 478 det. ipse). Persia borealis: mons Elburs ad basin septentr. alpium Totschal, prope Scheheristanek, c. 2200 m s. m. Legit J. et A. Bornmüller. Herb. Horti bot. reg. Kew.

b) Distr. Trapezunt. In valle Katanema prope oppid. Aktscha-Abad, substr. eruptiv. 750 m, 10. VII. 1907. Leg. Handel Maz-zetti. Herb. Mus. palat. Vindobonensis.

Rhynchocorys maxima, Richter.

P. Sintenis iter Transcaspico-persicum. Persia borealis. Asterabad. 19. III. 1901. Herb. Mus. palat. Vindobonensis.

Pedicularis verticillata, L.

Arosa, Graubünden. Roter Tritt. 2000 m. 13. IX. 1913. Leg. St. Fedorowicz. Alkoholmaterial.

Pedicularis palustris, L.

Prata humida ad flumen Złota Lipa Galiciae. VI. 1909. Leg. J. Wołoszyńska.

Pedicularis hirsuta, L.

In campo sterilissimo aqua nivali irrigato, montis Njunnati Lapponiae Lulensis. 18. VII. 1856. leg. E. C. J. Cederstråhle.

Pedicularis Oederi, Vahl.

In alpe Snasabögen Jemtlandiae. VIII. 1843. Leg. C. Lagerheim.

Pedicularis resupinata, L.

Altai. Gebl. Ex herbario Horti Petropolitani.

Pedicularis sceptrum Carolinum, L.

Flora Suecica. Daxarne. Elfdalen. VII. 1907. Legit. G. F. Haglund.

Pedicularis sumana, Spr.¹⁾

¹⁾ Wir bestimmen die Pflanze als *Ped. sumana* Spr. ohne nachzuprüfen, ob es sich nicht um *Ped. carpathica* Andr. handelt. Die Art wird bei Steininger (Botan. Zentralblatt, Bd. 28) als Synonym bezeichnet.

In parietibus humidis saxorum in circu orientali vallis Apszyniec montium Swidowiec Carpatorum orientalium. VI. 1911. Legit St. Fedorowicz et T. Wilczyński.

Phtheirospermum tenuisectum, Bul. et Franch.

China occid. prov. Szechaan. Inter Siao-Shiuta et Na-Sze-Kon. 14. VII. 1893. Legit. Kashkarow. Herb. Horti Petropolitani.

Phtheirospermum chinense, Bge.

Japan. Prov. Kawachi. Oct. 1899. Herbarium Universitatis Imperialis Tokiensis.

Lamourouxia cordata, Cham. et Schlecht.

Botten. Mexico. Herbarium Hookerianum. Herb. Horti botan. reg. Kew.

Lamourouxia gracilis, Rob. & Green.

Mexico. States of Morelos. 18. IX. Cuernavacas 6500 ft. Herb. Mus. palat. Vindobonensis.

Castilleja pallida, Knuth, var. *septentrionalis* Gray.

Comm. Ecl. Whympfer. Febr. 1902. Rocky Mountains. Herb. Hortis bot. reg. Kew.

Castilleja coccinea, L.

New England. Leg. Rollin, lem Ganahl. Herbarium Univ. Innsbruck.

Castilleja Pranglei, Heinold.

Exlacanhualt. Mexico. 10—12000 ft. Leg. C. A. Purpus. Mai-July 1903.

Orthocarpus densiflorus, Bth.

Santa Barbara. Calif. März 1902. A. W. E. Elmer. Herb. Horti botan. reg. Kew.

Orthocarpus pusillus, Bth.

Benjen. Washington. Mai 1905. W. N. Saksdorf.

Adenostegia maritima, Nutt.

In Aurelos Colf. Dr. H. E. Hasse.

Adenostegia Wrightii, Gr.

a) Flora of the Chiricahua mountains. Arizona, U. S. A. Cedar Gulch, Paradise 5400 feet, N, Impure lime. 30. IX. 1907. Leg. J. C. Blumer.

b) New Mexico. Sept. 15. 1903. Leg. O. B. Melcafe.

Monochasma Sheareri, Max.

Katayama, Prov. Musashi. May 23. 1880. Science College Imp. Univ. Japan. Herb. Horti botan. reg. Kew.

Hemiarrhena plantaginea, Benth.

Port Darwin. N. Australia. Phytologic. Mus. of Melbourne. Herb. Mus. palat. Vindobonensis.

Siphonostegia syriaca, Boiss. et Reut.

In monte Pelio. In ericetis apricis. Heldreich. 27. Juli 1889.

Siphonostegia chinensis, Bth.

a) Tsekou. Yunnan. June 1905. Coll. by Père T. Mauberg, presented by A. K. Bulley. Herb. Horti bot. reg. Kew.

b) Kiautschau. Zimmermann.

Cymbaria borysthena, Pall.

Prov. et distr. Ekaterinoslaw, ad cataractas Borysthena, prope Nenassitec. 21. V. 1900. Leg. L. Akinfiew.

Cymbaria mongolica, Maxim.

China. Amdo, vallis fl. Landsha-luuva. 14. VI. 1885. Potanin.

Bungea trifida (Vahl) C. A. M.

Persia borealis. Inter Rescht et Kaswin prope Patschinar 500—600 m s. m. 12. V. 1902. J. et A. Bornmüller leg. Herb. Horti botan. reg. Kew.

Schwalbea Americana, L.

Charleston N. A. Hooker 1835. Herbarium Benthamianum 1854. Herb. Horti bot. reg. Kew.

Außerdem wurden vergleichshalber untersucht:

Leptorhabdos virgata.

Pangi Valley. Chumba. Robth. Cillis com. Dec. 1880. Herb. Horti bot. reg. Kew.

Veronica chamaedrys, L.

Arosa, Graubünden. IX. 1913. Leg. St. Fedorowicz. Alkoholmaterial.

Pinguicula vulgaris, L.

Arosa, Graubünden, 1740 m. Sommer 1912. Leg. St. Fedorowicz. Alkoholmaterial.

Erklärung der Abbildungen (Tafel 15—17).

Alle Zeichnungen wurden bei der Reproduktion um $\frac{1}{3}$ verkleinert.

Fig. 1. *Tozzia carpathica*. Ein Stück Epidermis der Blattunterseite mit Schild- und Köpfchendrüsen. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 2. *Tozzia carpathica*. Eine Schilddrüse von unten (also von innen) ge-

sehen, um die Interzellularen der unteren Etage zu zeigen. Die Ansatzstellen der Zellmembranen der mittleren Etage sind punktiert. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 3. *Melampyrum arvense*. Eine Schild- und eine Köpfchendrüse im Querschnitt. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 4. *Melampyrum silvaticum*. Eine ausnahmsweise alleinstehende Schilddrüse der Blattunterseite. Man sieht, daß zwischen den Zellen der unteren Etage keine Interzellularen vorhanden sind. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 5. Eine „Köpfchen“-drüse der Blattoberseite von *Melampyrum silvaticum*. Die Hals-(Stiel-)Zelle breiter als das Köpfchen. 5 a von oben, 5 b von der Seite gesehen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 6. *Melampyrum roseum*. Ein extraflorales Nektarium der Blattoberseite, von oben gesehen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 7. *Melampyrum arvense*. Ein extraflorales Nektarium der Blattunterseite im Querschnitt. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 8. *Bartschia chilensis*. Ein Stück Epidermis der Blattunterseite mit Schild- und Köpfchendrüsen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 9. *Bartschia hispida*. Eine Schilddrüse der Kelchaußenseite. Untere Etage ohne Interzellularen, die Drüse alleinstehend. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 10. *Bartschia hispida*. Eine Schilddrüse der Blattunterseite. Interzellularen vorhanden. Die Drüse von Köpfchendrüsen begleitet. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 11. Ein großköpfiges Drüsenhaar der Blattoberseite von *Bartschia longiflora*. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 12. *Parentucellia viscosa*. Ein Stück Epidermis der Blattunterseite mit Schild- und Köpfchendrüsen. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 13. *Parentucellia viscosa*. Ein großköpfiges Drüsenhaar. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 14. *Parentucellia viscosa*. Entwicklungsstadien der großköpfigen Drüsenhaare des Kelches. Bei den jüngeren Stadien (a—e) sind die ganzen Drüsen nebst mehreren Epidermiszellen des Kelchrandes gezeichnet, bei den älteren (f und g) nur das Köpfchen, Halszelle und ein Teil des Stiels. Vergr. Reichert 2, 7 a bei 14, Zeiss 2, E bei 14 a.

Fig. 15. *Parentucellia latifolia*. Entwicklungsstadien des Köpfchens eines gestielten Drüsentrichoms vom Hochblatt (a—d). Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 16. *Bartschia alpina*. Achtzelliges Köpfchen eines gestielten Drüsentrichoms. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 17. *Bellardia Trixago*. Ein Drüsentrichom der Blattunterseite. Vergr. Zeiss 2, E.

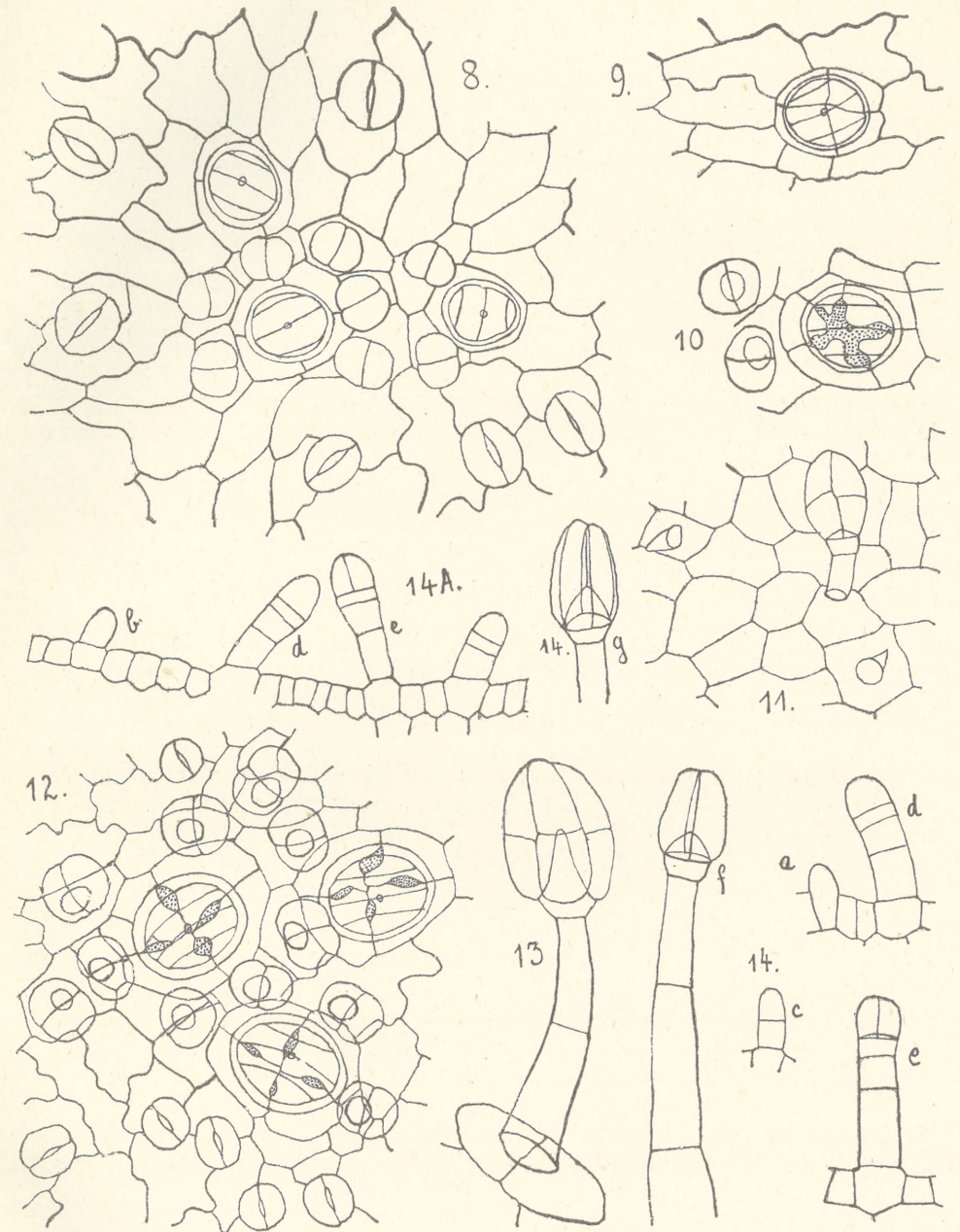
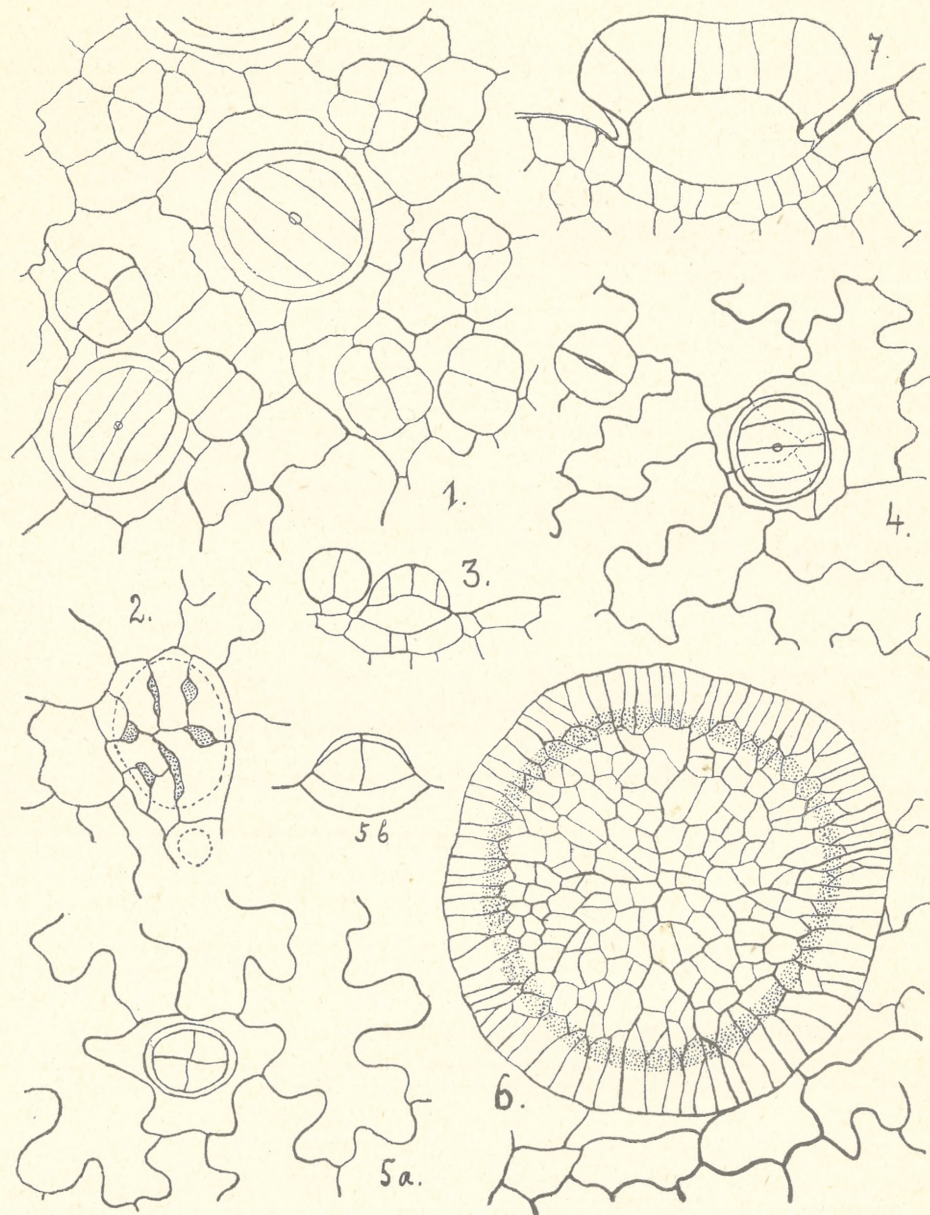
Fig. 18. *Euphrasia montana*. Ein Drüsenhaar des Kelches. Vergr. Reichert 2, 6 und 4, 8 a.

Fig. 19. *Euphrasia minima*. Ein Drüsenhaar der Blütenkrone. Vergr. Reichert 2, 6 und 2, 8 a.

Fig. 20. *Odontites rubra*. Eine Schilddrüse, von zwei Köpfchendrüsen begleitet. Blattunterseite. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 21. *Omphalothrix longipes*. Eine Schilddrüse, bei welcher der obere Teil abgerissen wurde. Es ist nur die untere Etage erhalten geblieben. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 22. Eine Schilddrüse von *Omphalothrix longipes*. Von den sie umgebenden Köpfchendrüsen sind nur die Ansatzstellen aufgezeichnet. Vergr. Zeiss 2, E.

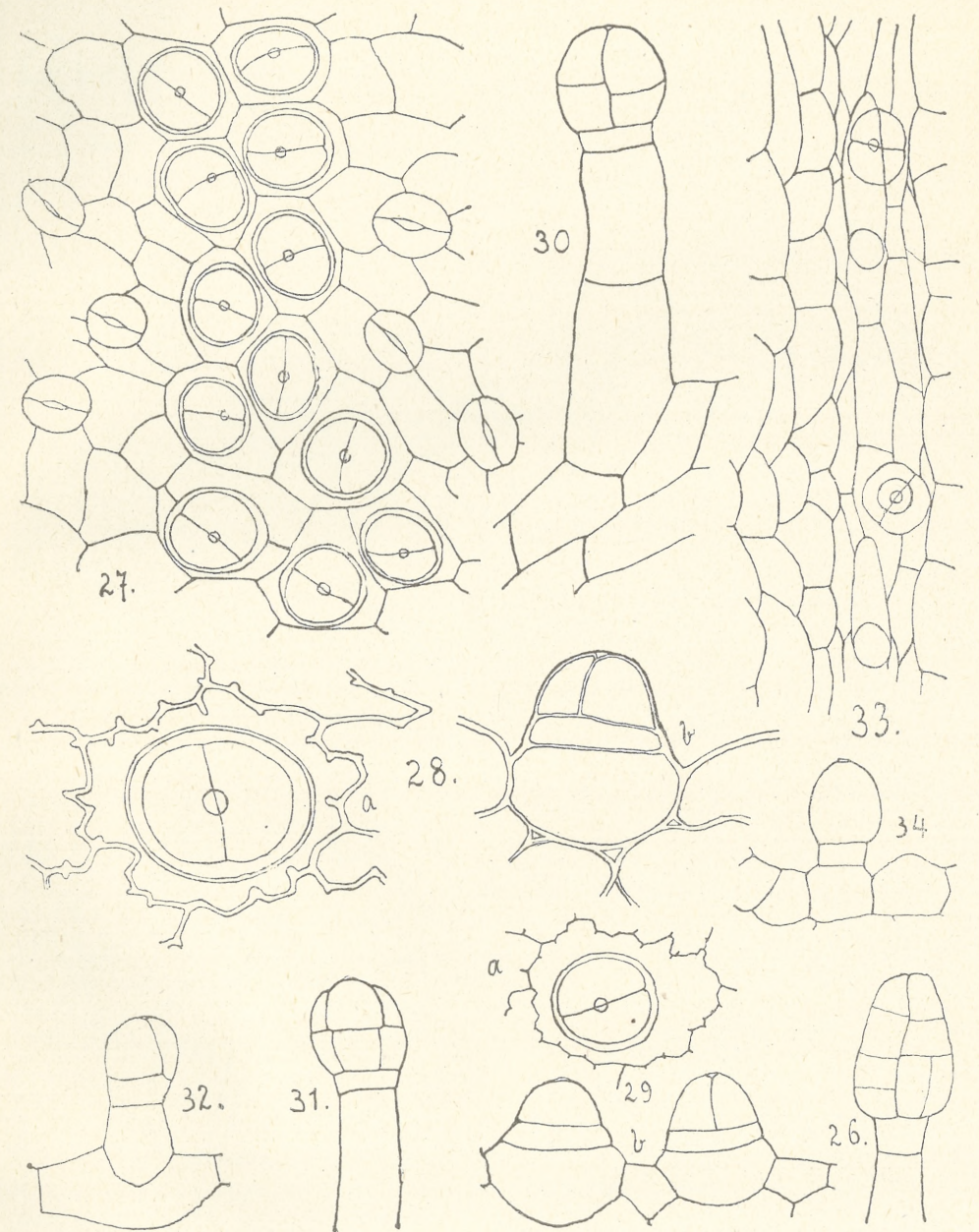
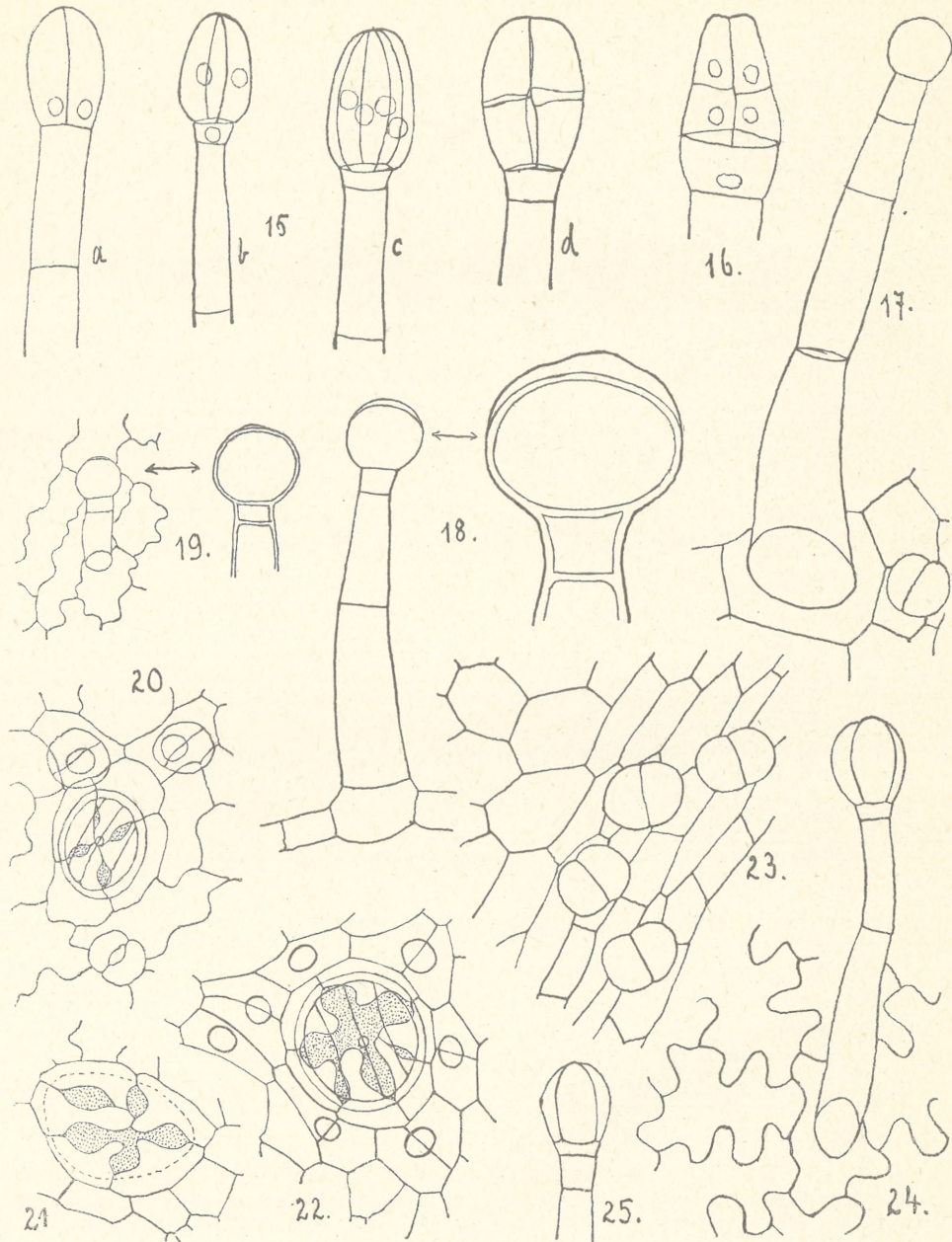


S. Fedorowicz.





Wydawnictwo



S. Fedorowicz.





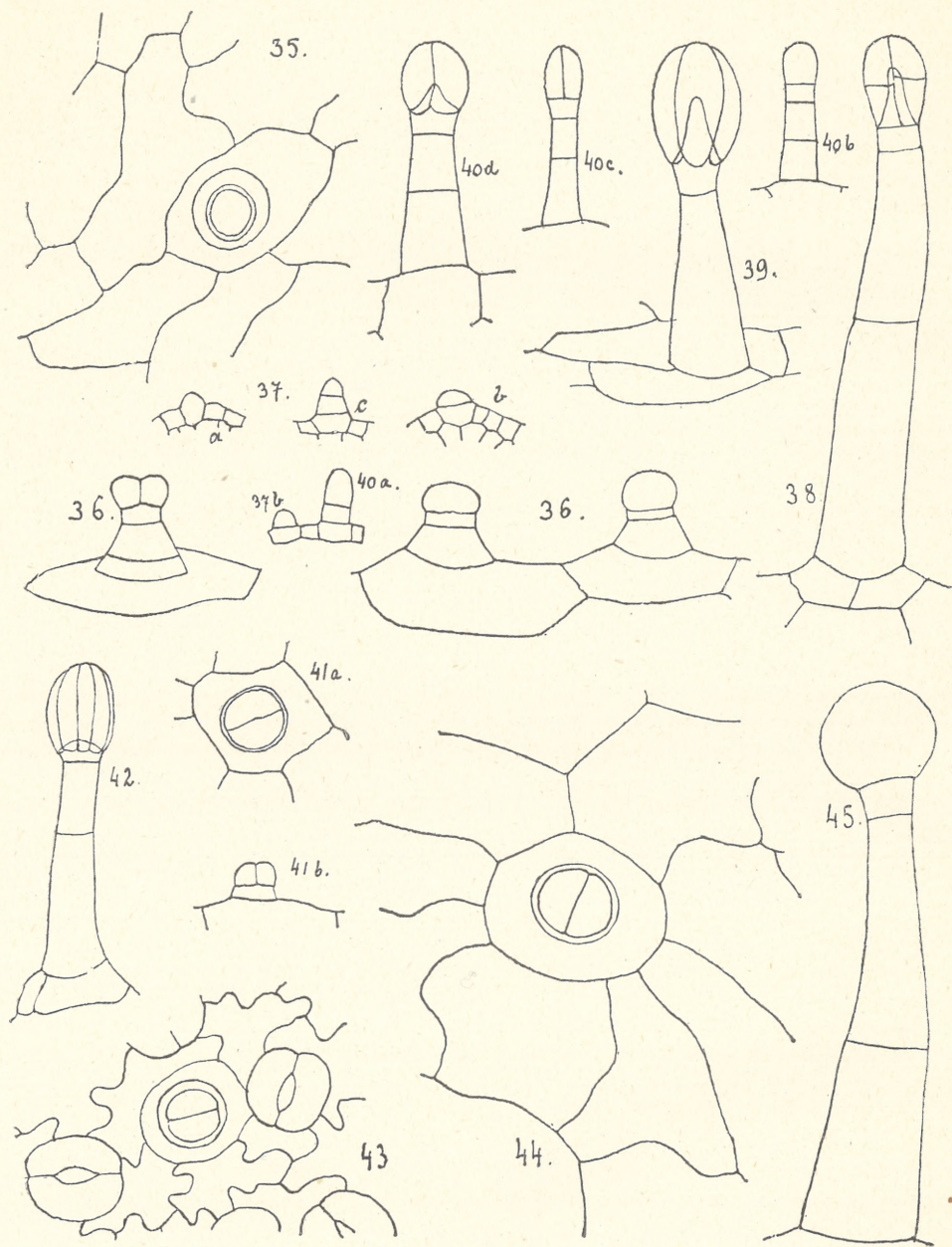




Fig. 1. Ciężarówka

Fig. 23. *Omphalothrix longipes*. Ein Stück Epidermis der Blattoberseite. In der Rinne über dem Nerven Köpfchendrüsen. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 24. *Alectorolophus medius*. Ein Drüsenhaar der Hochblattoberseite. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 25. *Rhynchocorys maxima*. Köpfchen eines Drüsenhaares. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 26. *Bellardia Trixago*. Köpfchen einer langgestielten Drüse des Kelches. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 27. *Pedicularis hirsuta*. Oberfläche der Unterseite eines Blattzipfels mit Drüsen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 28 u. 29. *Pedicularis verticillata*. Drüsen der Blattunterseite, von oben gesehen (a) und im Querschnitt (b). Vergr. Reichert 2, 8 u. 2, 6.

Fig. 30 u. 31. *Pedicularis verticillata*. Gestielte Drüsen der Blattunterseite. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 32. Eine gestielte Drüse des Kelches von *Pedicularis verticillata*. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 33. *Pedicularis sumana*. Blattoberseite. Eine rinnenartige Vertiefung über einem Nerv mit Drüsen und kurzen Trichomen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 34. *Pedicularis sumana*. Eine Drüse der Blattoberseite in der Seitenansicht. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 35. *Phtheirospermum tenuisectum*. Eine niedrige Drüse der Blattoberseite. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 36. *Phtheirospermum tenuisectum*. Niedrige Drüsen von der Seite gesehen. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 37 a b c. *Phtheirospermum tenuisectum*. Entwicklungsstadien der niedrigen Drüsen. Vergr. Zeiss 2 E.

Fig. 38. *Phtheirospermum tenuisectum*. Blattoberseite. Eine gestielte Drüse mit achtzelligem Köpfchen. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 39. *Phtheirospermum tenuisectum*. Eine gestielte Drüse mit vierzelligem Köpfchen. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 40 a—d. *Phtheirospermum tenuisectum*. Entwicklungsstadien der gestielten Drüsen. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 41 a—b. *Phtheirospermum chinense*. Niedrige Drüsen der Blattunterseite in Flächen- (a) und in Seitenansicht (b). Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 42. *Phtheirospermum chinense*. Eine gestielte Drüse vom Rande eines Hochblattes. Köpfchen achtzellig. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 43. *Lamourouxia cordata*. Eine niedrige Drüse der Blattunterseite. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 44. *Lamourouxia cordata*. Eine niedrige Drüse der Blattunterseite. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 45. *Lamourouxia cordata*. Ein Drüsenhaar der Blattoberseite. Vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 46. *Castilleja pallida*. Ein Stück Oberfläche der Blattunterseite mit niedrigen Drüsen. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 47 u. 48. *Castilleja coccinea*. Niedrige Drüsen in Flächenansicht und im Querschnitt. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 49. *Castilleja coccinea*. Ein gestieltes Drüsenhaar der Blattunterseite. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 50. *Castilleja Pranglei*. Eine Drüse der Blattoberseite, deren oberste Etage ausnahmsweise in vier Zellen anstatt in zwei geteilt ist. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 51. *Orthocarpus densiflorus*. Ein Stück Oberfläche der Blattunterseite mit einer niedrigen Drüse. Vergr. Zeiss 2, E.

Fig. 52 u. 53. Niedrige Drüsen der Blätter von *Adenostegia maritima*, von der Seite und von oben gesehen. Eine Drüse in Fig. 52 ist jung. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 54. *Adenostegia Wrightii*. Drüsen des Kelches, von oben gesehen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 55. *Adenostegia Wrightii*. Eine gestielte Drüse vom Blattrand. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 56. *Hemiarrhena plantaginea*. Ein Drüsenhaar der Blattunterseite, von oben gesehen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 57 u. 58. Drüsen von *Siphonostegia chinensis* vergr. Reichert 2, 7 a.

Fig. 59. Eine niedrige Verdauungsdrüse von *Pinguicula vulgaris*, von oben gesehen. Vergr. Reichert 2, 6.

Fig. 60. *Pinguicula vulgaris*. Köpfchen einer höheren Verdauungsdrüse. Vergr. Reichert 2, 6.



O tak zwanych pontyjskich roślinach flory polskiej — Über die sog. pontischen Pflanzen der polnischen Flora.

Mémoire

de M. **MARYAN RACIBORSKI** m. t.,

présenté dans la séance du 13 Décembre 1915.

In den pflanzengeographischen Studien über die Länder Nord- und Mitteleuropas werden gewisse Arten mit westlichen Vegetationslinien als pontisch bezeichnet. Man spricht von pontischen Steppen- und Hügelpflanzen, pontischen Waldpflanzen, Strand- und Heidepflanzen. Die Zahl solcher Arten wird gegen Osten immer größer; besonders viele davon enthält die polnische Flora, und für das richtige Verständnis der Entwicklung dieser Flora erscheint es nötig, den vielgebrauchten Begriff der „pontischen“ Elemente näher zu präzisieren. Dies ist der Zweck der vorliegenden Abhandlung.

Sehr schwankend ist bekanntlich in der botanischen Literatur die Begrenzung des „pontischen“ Vegetationsreiches oder der „pontischen“ Pflanzenprovinz. Ohne auf die betreffenden Differenzen einzugehen, bemerke ich, daß ich unter pontischen Einwanderungselementen der polnischen Flora solche Arten verstehe, welche in postglazialer Zeit aus dem Gebiete der pontischen Steppenflora eingewandert sind. Das Wort pontisch gebrauche ich also weder im Sinne der heutigen geographischen Verbreitung der Arten noch im Sinne der Genetik; viele von den betreffenden Arten sind heute in dem mediterranen Vegetationsreiche verbreitet, andere in den Karpaten; die heikle Frage nach der Lage ihrer Entstehungszentra bleibt hier unberührt.

Als postglazial bezeichne ich die Zeit nach dem Rückzug der Eisdecke, welcher auf die größte Vergletscherung im Bereiche der polnischen Flora folgte, also mit Einschluß der Interglazialepochen im höheren Norden des behandelten Gebietes.

Die Zahl der auf diese Weise näher umschriebenen „pontischen“ Einwanderer ist nicht groß im Vergleich mit der reichen Schar solcher Arten, die in nördlicher und nordwestlicher Richtung aus anderen Abschnitten des südlichen glazialen Refugiums eingewandert sind, also unmöglich, den Namen pontischer Elemente führen können.

Da die Geographie der Halophyten in Nordeuropa dank den Abhandlungen von F. Hoeck ¹⁾, A. Schulz ²⁾ und H. Preuss ³⁾ gut bekannt ist, so fange ich mit diesen Pflanzen an.

Auf der Fläche zwischen den Gestaden des Baltischen und des Schwarzen Meeres, die südwestlich von den Karpaten und von der Oder, im Nordosten von der Düna und dem Dniepr begrenzt wird, habe ich 95 Halophyten gezählt, deren Namen die folgende Artenliste bringt. Die den Namen beigefügten Buchstaben bezeichnen die geographische Verbreitung der Arten. Die mit *B* bezeichneten wachsen im baltischen Strandgebiet, *C* bezeichnet die Strandhalophyten des Schwarzen Meeres, *Sp* und *Sz* die des Binnenlandes, und zwar *Sp* diejenigen des Gebietes zwischen dem Dniepr und dem Dniestr, und *Sz* alle übrigen, in dem mehr nördlich und westlich gelegenen Gebiet wachsenden.

43 Halophyten sind dem Seestrande eigen und kommen in dem angegebenen Gebiet an den Salzstellen des Binnenlandes nicht vor; davon bewohnen nur 13 die beiden entlegenen Küsten; gering ist die Zahl (9) der nur der baltischen Küste eigenen Arten im Vergleich mit den 21 für das pontische Gestade zwischen den Limanen des Dniepr und Dniestr charakteristischen Arten. In dem Binnenlande kommen nur 52 Halophyten vor, die sämtlich auch Strandpflanzen sind. Geographisch lassen sie sich in mehrere Gruppen einteilen:

	Zahl der Arten
Pontischer Strand und die südlichen Salzstellen (<i>Sp</i>)	22
Beide Küsten und beide Gruppen der Salzstellen	17
Beide Küsten und nur südliche Salzstellen	7
Beide Küsten und nur nördliche Salzstellen (<i>Sz</i>)	3
Beide Gruppen der Salzstellen und nur die pontische Küste	2
Baltische Küste und nur nördliche Salzstellen	1

¹⁾ Die Verbreitung der Meerstrandpflanzen Norddeutschlands. Leipzig 1901.

²⁾ Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen in Mitteleuropa nördlich der Alpen. Stuttgart 1901.

³⁾ Die Salzstellen des nordostdeutschen Flachlandes. Königsberg 1910.

Dagegen gibt es weder Arten, die am pontischen Strande wachsen, die südlichen Salzstellen meiden und doch an den nördlichen auftreten, noch auch solche, die den baltischen Strand und die beiden Gruppen der Salzstellen bewohnen, dem pontischen Strande aber fehlen.

- | | |
|---|---|
| <i>Zostera marina</i> L. — B. C. | <i>Cyperus hamulosus</i> M. B. — C. Sp. |
| — <i>nana</i> Rth. — B. C. ¹⁾ . | <i>Scirpus Kalmusii</i> Asch. — B. ⁸⁾ . |
| <i>Ruppia spiralis</i> L. — B. C. | — <i>maritimus</i> L. — B. C. Sp. Sz. |
| — <i>rostellata</i> Koch. — B. C. | — <i>rufus</i> Schrad. — B. Sz. |
| <i>Zannichellia pedicellata</i> Wahl. — | <i>Carex extensa</i> Good. — B. C. |
| B. C. Sz. Sp. | — <i>secalina</i> Wahlb. — C. Sz. Sp. |
| <i>Triglochin maritima</i> L. — B. C. | <i>Juncus ranarius</i> SP. — B. C. Sz. |
| Sz. Sp. | Sp. |
| <i>Milium vernale</i> M. B. — C. Sp. ²⁾ . | — <i>Gerardi</i> Lois. — B. C. Sz. Sp. |
| <i>Crypsis aculeata</i> Ait. — C. Sp. ³⁾ . | — <i>balticus</i> Willd. — B. |
| — <i>schoenoides</i> Lam. — C. Sp. | — <i>maritimus</i> Lam. — C. |
| <i>Alepecurus ventricosus</i> Pers. — B. | <i>Beta trigyna</i> W. K. — C. |
| C. Sz. Sp. | — <i>maritima</i> L. — B. (?) C. ⁹⁾ . |
| <i>Aeluropus litoralis</i> Parl. — C. | <i>Obione verrucifera</i> M. T. — C. Sp. |
| <i>Atropis distans</i> (L.). — B. C. Sz. | — <i>pedunculata</i> M. T. — B. C. ¹⁰⁾ . |
| Sp. | <i>Atriplex litorale</i> L. — B. C. Sp. |
| — <i>thalassica</i> Kunth. — B. ⁴⁾ . | — <i>salinum</i> Wallr. — B. C. Sz. |
| <i>Triticum elongatum</i> Host. — C. Sp. | Sp. |
| — <i>junceum</i> L. — B. C. | — <i>calotheca</i> Fr. — B. |
| <i>Lepturus incurvatus</i> Trin. — B. ⁵⁾ . | — <i>Babingtonii</i> Woods. — B. |
| — <i>pannonicus</i> Kunth. — C. Sp. ⁶⁾ . | <i>Bassia hyssopifolia</i> Pall. — C. Sp. |
| <i>Cyperus pannonicus</i> Jacq. — C. | — <i>sedoides</i> Pall. — C. Sp. |
| Sp. ⁷⁾ . | — <i>hirsuta</i> L. — B. C. |

1) Nur an der westlichen Küste des Baltischen Meeres.

2) Strandpflanze Westeuropas.

3) Ungarn, Mähren.

4) Nur westlich von Kolberg.

5) Nur westlich von Rügen.

6) Pannonische Ebene.

7) Ungarn.

8) Endemische Pflanze.

9) Küste der Nordsee.

10) Im mitteldeutschen Binnenlande.

- Corispermum intermedium* Schweig. — *Trifolium parviflorum* Ehrh. —
— B. C. Sp. ¹⁾. C. Sp.
Salicornia herbacea L. — B. C. *Melilotus dentatus* W. K. — B.
Sz. Sp. C. Sz. Sp.
Halocnemum strobilaceum M. B. — *Lathyrus maritimus* L. — B.
C. *Tamarix tetrandra* Pall. — C.
Suaeda altissima Pall. — C. *Althaea officinalis* L. — B. C.
— *maritima* L. — B. C. Sz. Sp. Sz. Sp.
— *setigera* M. T. — C. *Hippophaë rhamnoides* L. — B. C.
Salsola soda L. — C. *Eryngium maritimum* L. — B. C.
— *kali* L. — B. C. Sz. Sp. *Daucus pulcherrimus* W. — C.
Petrosimonia volvox Bunge. — C. *Apium graveolens* L. — B. C. Sp.
Sp. *Bupleurum tenuissimum* L. — B.
— *brachiata* Bunge. — C. C. Sp. ⁴⁾.
— *crassifolia* Bunge. — C. *Peucedanum latifolium* M. B. —
Ammodenia peploides L. — B. C. Sp.
Spergularia salina Presl. — B. *Palimbia salsa* Bess. — C.
C. Sz. Sp. *Ferula tatarica* M. B. — C.
— *marginata* DC. — B. C. Sz. — *orientalis* L. — C.
Sp. — *caspica* M. B. — C.
Gypsophila trichotoma Wend. — *Silaus Besseri* DC. — C. Sp.
C. *Samolus Valerandi* L. — B. C. Sz.
Batrachium Baudotii Godr. — B. *Glaux maritima* L. — B. C. Sz.
Lepidium latifolium L. — B. C. Sp.
Sp. ²⁾. *Statice Gmelini* Willd. — C. Sp. ⁵⁾.
— *crassifolium* W. K. — C. Sp. — *caspia* W. — C.
Capsella procumbens L. — C. Sz. Sp. — *latifolia* Sm. — C.
Cakile maritima Scop. — B. C. — *tatarica* L. — C. Sp.
Crambe maritima L. — B. C. ³⁾. *Heliotropium Eichwaldi* St. — C.
Frankenia pulverulenta L. — C. Sp.
— *hispida* DC. — C. *Linaria odora* Char. — B. C. Sp. ⁶⁾.
Lotus tenuifolius L. — B. C. Sz. *Plantago Cornuti* Gouan. — C. Sp.
— *siliquosus* L. — B. C. Sz. — *tenuiflora* W. K. — C. Sp.

¹⁾ Nur an der ostbaltischen Küste.

²⁾ Nur an der westbaltischen Küste.

³⁾ Nur an der westbaltischen Küste.

⁴⁾ Ungarn und Mitteldeußland.

⁵⁾ Ungarn.

⁶⁾ Nur auf den ostbaltischen Dünen.

- Aster tripolium* L. — B. C. Sz. *Scorzonera parviflora* Jacq. — C.
 Sp. Sp.
Artemisia maritima L. — B. C. *Lenzea salina* Spr. — C. Sp.
 Sp. *Mulgedium tataricum* DC. — C. 1).

Die oben angeführten Zahlen erfordern zur Erläuterung einige Angaben über die Verbreitung der die Halophyten beherbergenden binnenländischen Salzstellen, die oben summarisch in zwei Gruppen geteilt worden sind. Es gibt in unserem Gebiet 58 Orte oder sogar größere Gebiete mit einer wenn auch sehr oft an Arten armen Halophytenflora. Von diesen Lokalitäten entfallen 19 auf eine fast gerade, von dem Strande des Schwarzen Meeres entfernte Strecke zwischen dem Dniepr und dem Prut, die von Kremieñczug am Dniepr und von Smila an der Tašmina über den oberen Inguł und die Flüsse Siniucha, Boh, Sawrañ, Kodyma, Jahorlik, also z. T. längs der Grenzen des polnischen Reiches am Beginn des XVIII. Jahrhunderts, längs der Nordgrenze des pliozänen pontischen Meeres, auch längs der jetzigen Südgrenze der podolischen floristischen Provinz und der Nordgrenze der pontischen, waldlosen Steppen verläuft. Mit diesen Salzstellen („sołonce“) und ihrer reichen Flora hat sich zuerst A. Andrzejowski²⁾ beschäftigt. An diesen Salzstellen wachsende Halophyten (22 Arten) sind sämtlich auch am Strande des Schwarzen Meeres vorhanden.

Die hier wachsenden Halophyten sind Überreste jener alten Strandflora, die an den Ufern des pliozänen pontischen Meeres wuchs und mit dem Rückzug desselben in südlicher Richtung von hier aus dem Strande folgte. Ihnen folgten nach Süden auch viele salzscheue Arten der podolischen Provinz, deren manche in der neuen pontischen Heimat heute sogar bessere Bedingungen für ihr Fortkommen finden, während sie sich in Podolien nur an disjunkten, vereinzelt Stellen als Relikte erhalten haben. Als solche möchte ich anführen: die der Achselbulbillen entbehrende *Ficaria nudicaulis* an den sonnigen Gipshügeln bei Ostrowiec (zwischen Horodenka und Kolomea) sowie *Ephedra vulgaris*, welche unlängst

¹⁾ Auf Rügen eingeschleppt.

²⁾ A. Andrzejowski. Rys botaniczny krain etc. Wilno 1823. Die botanische Ausbeute Andrzejowski's wurde von W. Besser in: Enumeratio plantarum etc. Vilnae 1822 mitgeteilt.

bei Kasperowce unweit von Zaleszczyki vom Herrn T. Wilezyński entdeckt wurde; beide gehören zu den Charakterpflanzen der pontischen Provinz. Daß die pontische Provinz durch den von Norden kommenden Dniepr viele Arten erhalten hat, wurde von W. Besser (Flora oder bot. Zeit. 1832, S. 42) betont; A. Andrzejowski hat dieselbe schon früher (a. a. O.) in seinem Reiseberichte als seine fünfte Provinz unter dem Namen der pontischen Kalkprovinz begrenzt und floristisch genau beschrieben. In der älteren polnischen Literatur war diese Gegend unter dem Namen „Dzikie pola“ (Wilde Gefilde) allgemein bekannt. Viele Pflanzen hat das postpliozän trockene Land von den östlichen Steppen und auch aus der Umgebung des früheren pannonischen Binnenmeeres erhalten; durch diese Einwanderer, nebst dem Fehlen der Wälder und der niedrigen Waldflora, wird es zum typischen Steppenland gestempelt. J. Paczowski, dem wir in den letzten Jahren die genauesten floristischen und epiontologischen Angaben über diese Provinz verdanken, nennt sie Schwarzmeersteppen¹⁾. Scharf betont und beweist Paczowski, daß diese pontische Flora jünger als die podolische (Waldsteppenflora Paczowski's) ist.

Ob und welche Arten der weit entlegenen pontischen Flora in postdiluvialer Zeit die eis- und vegetationslosen Flächen der früher vereisten Gegenden im Norden und Nordwesten okkupiert haben, nachdem sie die von der Eisdecke verschont gebliebenen Gebiete Podoliens, Volhyniens, Pokutiens oder den Nordfuß der Karpaten überschritten haben, läßt sich z. T. mit Hilfe der noch heute erhaltenen Binnenlandhalophyten feststellen.

Die weiten, von Eis befreiten Strecken des Flachlandes ermöglichten sicherlich eine Wanderung der Halophyten: ihr loser Boden, ihre Landdünen enthielten zwar kein Übermaß von Bodensalzen, allein, längere Zeit hindurch von einer offenen, wald- und strauchlosen Vegetation bedeckt, boten sie den Halophyten andere Vorteile, nämlich konkurrenzarme und schattenfreie Plätze. Für diese Annahme spricht die unlängst gemachte Entdeckung des nordischen Halophyten *Armeria maritima* in fossilem Zustande bei Krakau (A. Żmuda) und bei Krystynopol in Ostgalizien (W. Szafer). Auch wurde durch mehrjährige in den botanischen Gärten

¹⁾ J. Paczowski. Grundzüge der Entwicklung der Flora in Südwestrußland. Cherson 1910.

von Dublany und Krakau angestellte Versuche festgestellt, daß alle heimischen, in Kultur genommenen Landhalophyten, sogar *Salicornia herbacea*, ohne Salzzugabe sich zur Fruktifikation bringen lassen, wenn man ihnen einen sonnigen Standort bietet und für Reinhaltung von Gartenunkräutern sorgt. Auch die südlichen Halophyten, wie *Salicornia sarmentosa* oder *Suaeda fruticosa*, wachsen ohne Salz ganz gut, ebenso wie die tropischen Mangrovearten, *Rhizophora*, *Acrostichum aureum* in hiesigen Warmhäusern. Alle sind eben nur fakultative Halophyten.

Hart an die oben erwähnte, podolisch-pontische, südliche Zone der Salzstellen stoßen die subkarpatischen und karpatischen Salzstellen, die, wie die Karte von A. Alth¹⁾ zeigt, in Form eines langen, geschlossenen Bogens den Raum zwischen den pontischen Salzstellen und denjenigen von Kongreßpolen sowie auch den mehr westlichen bei Gopło und Ciechocinek überbrücken.

Die Flora dieser karpatischen Salzstellen ist sehr arm und ermangelt aller bezeichnenden Arten der pontischen Flora.

Bupleurum tenuissimum findet hier die Westgrenze seiner Verbreitung bei Nowosielica (Bessarabien), um erst wieder in Schlesien (Naumburg) und im Saalebezirke zu erscheinen, *Capsella procumbens* kommt noch in der Bukowina vor, weiter westlich aber erst wieder im Saalebezirke²⁾. Die Flora der karpatischen Halophyten ist zwar jetzt stark verarmt, weil die meisten Salzquellen durch die Behörden verschlagen worden sind: ich konnte aus der Literatur nur 13 längs des Karpatenbogens gelegene Lokalitäten mit Halophyten zusammenstellen, und ihre Flora weist nur folgende Arten auf: *Zannichellia pedicellata*, *Triglochin maritima*, *Atropis distans*, *Scirpus maritimus*, *Atriplex salinum*, *Salicornia herbacea*, *Spergularia salina*, *Tetragonolobus siliquosus*; doch bieten auch die nicht beschädigten, dicht an der galizischen Grenze, nördlich von der Weichsel liegenden Salzstellen von Busk, Owczary, Solec, Wiślica, Szczaworyż nur noch *Glaux*, *Melilotus dentata* und *Aster Tripolium*. Das Vorkommen von *Samolus* westlich von Posen an der Obra steht mit anderen, westlichen Lokalitäten der Art, aber nicht mit den pontischen im Zusammenhang.

Die erwähnten Salzstellen an der Nida haben für unsere Frage

¹⁾ Sprawozdanie Komisji fizyograficznej, Bd. V, 1871.

²⁾ Schulz. Die Verbreitung der halophilen Phanerogamen. 1901.

eine erhöhte Bedeutung, weil Jastrzębowski in der Nähe auf Gipsboden eine reiche Steppenassoziation von Pflanzen gefunden hat. Diese lokal beschränkte Steppengegend verdankt ihren Ursprung, ähnlich wie die Umgebung von Horodenka und Ostrowiec, der für die Waldflora unwirtlichen Gipsunterlage. Während der nordischen Interglazialzeiten half die Umgebung von Nida, die nördlichen Salzstellen mit Pflanzen zu versehen ¹⁾.

Die jetzige Verbreitung der Halophyten macht also die Annahme einer Wanderung derselben aus der pontischen Provinz nach Nordwesten längs des Nordrandes der Karpaten, trotz der zahlreichen hier liegenden Salzstellen, höchst unwahrscheinlich.

Dagegen liefert diese Verbreitung deutliche Beweise früherer, postglazialer Wanderungen der pontischen Pflanzen nach dem Norden, durch die Gebiete der podolischen und volhynischen Pflanzenprovinz, längs des Dniepr und der Zuflüsse der Prypet nach Litauen. Die vorerwähnte Reihe der südlichen Salzstellen verläuft am Nordrande der podolischen und durch die südliche Randzone der podolischen Provinz. in NOO-Richtung, wo sie den Dniepr in der Gegend von Smiła schon im Bereiche der Kieferwälder, also der volhynischen Provinz erreicht. Daß in Smiła eine echte Halophytenflora die Existenz einer Salzstelle beweist, zeigt die Aufzählung der dort von J. Trzebiński ²⁾ gesammelten Arten (*Crypsis schoenoides*, *Festuca distans*, *Carex distans*, *Triglochin maritima*, *Glaux maritima*); Schmalhausen zitiert von hier *Linaria odora*.

Auch nördlich von der Zone der südlichen Salzstellen, schon in Nordpodolien sind heute Lokalitäten mit einer verarmten Halophytenflora zu verzeichnen, z. B. zwischen der Strypa und dem Seret (*Spergularia salina*, *Carex hordeistichos*), zwischen dem Seret und Zbrucz (*Scirpus maritimus*), bei Gródek am Smotrycz (*Carex hordeistichos*). Bei Krzemieniec in Südvohynien wächst *Cyperus pannonicus*. Aus Łojów in Polesie führt J. Paczoski *Festuca distans* und *Galatella punctata* an, von welchen die zweite zu den typischen Pflanzen der pontischen Wilden Gefilde gehört; noch

¹⁾ Ich möchte hier einen kleinen Irrtum von Preuss (a. a. O.) berichtigen, der die Reihe der polnisch-baltischen binnenländischen Salzstellen mit der Tornquist'schen Grenze der saxonischen Scholle und des baltisch-russischen Schildes in Zusammenhang bringt. Die Ortschaft Solec mit den Halophyten liegt im Flußgebiet der Nida (Bezirk Stopnica); es ist nicht Solec an der Weichsel.

²⁾ Pamiętnik fizyograficzny, Bd. XXI, Warszawa 1913.

weiter nördlich zitiert Lindemann *Scirpus maritimus* aus Mohylew am Dniepr.

In typischer Weise werden die Wege der nach Norden gerichteten postglazialen Wanderung der pontischen Pflanzen angedeutet durch die psammophile, aber auch halophile Art *Tragopogon floccosus* W. K. mit den Unterarten *Tr. podolicus* Bess. und *Tr. lituanicus* Bess. (*T. Gorskianus* Rehb.). Dem Weichselgebiet fremd, wächst diese Pflanze an zahlreichen Stellen, vom Gestade der pontischen Küste angefangen, in der pontischen Provinz der Wilden Gefilde (Steppe), in Podolien (Waldsteppe), Volhynien, Polesie, Ostlitauen, Westlitauen und erreicht an den Stranddünen des Ostbaltikums die Westgrenze ihrer Verbreitung. Hier stellt sie zusammen mit *Linaria odora* und mit *Corispermum intermedium* die pontischen Einwanderer im fernen Norden und Westen dar.

Dagegen darf man im Norden die übrigen, dem Gebiet von Westdeutschland fremden Einwanderer aus dem Süden, welche heute allgemein „pontische“ Hügelpflanzen, „pontische“ Pflanzen der Kieferheide oder „pontische“ Laubwaldpflanzen genannt werden, nicht als pontisch bezeichnen, falls dadurch die Gegend angedeutet werden soll, aus welcher sie in postglazialer Zeit in die zirkumbaltische Moränenlandschaft gelangt sind, und falls man nicht (was meines Wissens auch niemand will) mit dem Namen „pontisch“ das ganze glaziale Refugium der früheren Vegetation östlich der Sudeten und nördlich von der damaligen unteren Schneegrenze der Karpaten bezeichnet. Dieses nördlich von den pokutischen Karpaten über 400 Kilometer breite Refugium wird in westlicher Richtung immer schmaler und endet in Schlesien vor dem mährischen Tor, südlich von Teschen, mit einer schmalen Zunge. Da es nach dem Abschmelzen des nordischen Eises der Flora des ethnographischen und sogar des ganzen historischen Polen die wichtigsten und zahlreichsten Arten geliefert hat, so bezeichne ich es als das polnische glaziale Refugium. Die gegenwärtige sog. baltische Flora, mit Ausnahme ihrer westlichen, sog. atlantischen Arten, der früher besprochenen pontischen und der nachträglichen, späteren Eindringlinge, hat in diesem Refugium zeitliche Zuflucht gefunden und von hier aus ihre spätere Ausstrahlung begonnen.

Der Versuch einer genaueren geographischen Gliederung des polnischen glazialen Refugiums muß späteren paläobotanischen Forschungen auf diesem Landgebiet, wo heute bedeutende botanische

Differenzen festzustellen sind, überlassen werden. Schon jetzt darf man aber darüber folgendes als feststehend angeben.

In präglazialer Zeit war das von nordischen Pflanzeneindringlingen freie Gebiet des späteren polnischen Refugiums in seiner ganzen Ausdehnung an wärmebedürftigen, also jetzt südlichen Arten viel reicher; es war infolge lokaler edaphischer und klimatischer Differenzen auch pflanzengeographisch differenziert, und zwar waren die präglazialen Unterschiede südlich der späteren Eisgrenze geringer, nördlich davon dagegen größer als heute, wo wir im Norden der genannten Grenze den Boden vielfach durch die Eiszeit einseitig modifiziert finden.

Infolge der aus breiter Basis im Osten schmal nach Westen hin auskeilenden Gestalt des polnischen glazialen Pflanzenrefugiums mußte auch während der Eiszeit die Zahl der dasselbe bewohnenden, besonders der wärmeliebenden Arten nach Westen hin abnehmen; die daraus folgenden Gegensätze sind bis heute nicht ausgeglichen worden und bilden einen Unterschied zwischen den westlichen polnischen und den artenreicheren pokutischen Karpaten. Daß aber dieses Gebiet wirklich vielen Arten ein Überdauern der Eiszeit ermöglichte, das beweisen die zahlreichen gegenwärtig über seine ganze Ausdehnung zerstreuten Relikte der wärmeren spättertiären Zeit. — Den angedeuteten Gegensätzen wirkte entgegen das Vorrücken zahlreicher montaner und alpiner Arten der Karpatenflora bis an die Zone der Dryasflora am Eisrande im Norden des Refugiums, so daß dieses sicherlich bedeutend gleichförmigere pflanzengeographische Verhältnisse aufwies, als es die heutigen sind, wo die Flora der Karpaten so bedeutende Unterschiede von derjenigen Podoliens und diese von derjenigen Volhyniens oder Westgaliziens aufweist.

Im Norden war das polnische Refugium von einer Zone der Dryasflora umsäumt, deren Überreste sowohl im Osten aus Krystynopol in Volhynien von W. Szafer¹⁾ als auch im Westen von Galizien bei Krakau von A. Żmuda²⁾ nachgewiesen wurden. Am Nordrande des Karpatenkammes wurde die Dryasflora bisher nicht gefunden, es unterliegt aber keinem Zweifel, daß sie hier wenig-

¹⁾ W. Szafer. Eine Dryasflora bei Krystynopol. Bull. de l'Acad. des Sc. de Cracovie, 1912.

²⁾ A. Żmuda. Fossile Flora des Krakauer Diluviums. Ebenda. 1914.

stens vor der Stirn größerer Gletscher vorhanden war; dafür spricht die in Freck bei Hermannstadt gemachte Entdeckung. Welche Breite die Zone der waldlosen Dryasflora am Südsaum des nordischen Inlandeises besaß, das ist bekanntlich strittig, weil maßgebende Beobachtungen in dieser Richtung fehlen¹⁾. Diese Breite war natürlich von der Wirkung des die Temperatur erniedrigenden Abschmelzwassers, folglich auch von der Richtung und Lage der durch dasselbe gespeisten Ströme abhängig und daher lokal verschieden. Jedenfalls sind keine Gründe vorhanden, die Breite dieser waldlosen Tundrazone am Südrande der größten Vergletscherung breiter anzunehmen, als es die Breite der auch im Sommer stets kalten Grundwasserzone war. An den Stellen, wo das tundra-bildende, kalte Grundwasser fehlte, kann sich eine Kraut-, Strauch- oder Waldformation sogar dicht am Rande des Inlandeises erhalten haben.

Im polnischen Abschnitt war die Tundraflora durch lokale oder karpatische Arten bereichert. Zu den lokalen rechne ich *Hydrocotyle vulgaris* bei Krakau (Żmuda a. a. O.), *Betula humilis* (Krakau und Krystynopol), zu den karpatischen *Thymus carpaticus* und *Biscutella laevigata* bei Krakau (Żmuda a. a. O.), *Alnus viridis* (Szafer a. a. O.) bei Krystynopol. Solche Arten charakterisieren den polnischen Tundraabschnitt im Gegensatz zu dem sudetischen und den noch weiter westlichen.

Mit dem Abschmelzen des Inlandeises wanderte, diesem folgend, die gemischte Tundraflora nach Norden. Die Wege dieser Wanderung werden angedeutet einerseits durch fossile postglaziale Funde wie derjenige von *Alnus viridis* bei Wologda²⁾ und die von Nathorst in Polnisch Livland und Westpreußen für *Dryas* u. a. entdeckten, andererseits aber durch die in der polnisch-litauischen Niederung so häufigen, je weiter nördlich, desto zahlreicheren Reliktenstandorte, an denen sich die wandernden Arten dank der günstigen, schattenlosen, aber kalten Lage bis heute erhalten haben. Von diesen möchte ich nur die *Gentiana verna* hervorheben, welche im J. 1911 von Fräul.

¹⁾ Südöstlich von der Tatra, 14 Kilometer von den letzten Gletscherzungen fand man anstatt einer Dryasflora *Salix hastata* mit den wärmebedürftigen *Nymphaea Lotus* und *Ligustrum vulgare*. — F. Pax. Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpaten, Bd. II, 1908.

²⁾ Szirjew und Perfiliew. Berichte des Botan. Gartens, Dorpat 1913, S. 142—148.

Wodzińska¹⁾ in der Nähe der Niemenquellen in Bobownia in Litauen entdeckt wurde; es bildet dieser Standort nur eine Zwischenstelle in der noch weiteren Wanderung nach Norden, in die Samojedentundra an der Petschora und ein Seitenstück zu den älteren, früher so rätselhaften Funden bei Berlin oder Gießen.

Mit dem weiteren Schwinden des Inlandeises, wie sich die eiskalten Grundwasserströme nach Norden zurückzogen, die zahllosen mit abflußlosem Wasser oder mit Sand erfüllten Landvertiefungen erwärmten, die Sandrücken abtrockneten, da traten mit der Dryasflora und Sumpftundra neue Eindringlinge vom Süden, aus dem polnischen Refugium in Konkurrenz.

Für die Pflanzen des stehenden Süßwassers hat sich jetzt eine unendliche Anzahl jungfräulicher konkurrenzfreier Stellen eröffnet. Das gleiche gilt für die Sumpf-, Hoch- und Niedermoorpflanzen. Seit jener Zeit der größten Entwicklung und Verbreitung haben sich die edaphischen Bedingungen für diese Arten immer ungünstiger gestaltet infolge der Verlandung, des Abtrocknens der Wasserbecken, endlich infolge der Strauch- und Waldbedeckung der früheren Sumpfstellen. Einige für Europa fossil nachgewiesene Arten sind hier längst ausgestorben, so z. B. *Dulichium spathaceum* aus Dänemark und Brandenburg, *Brasenia* aus Klinge (Glinka) bei Kottbus und der Umgebung von Smoleńsk (Andersson), *Euryale europaea* aus der Umgebung von Tuła. Andere treten nur an vereinzelt Standorten auf und zeigen eine sehr disjunkte Verbreitung. Als Beispiele möchte ich aus der polnischen Flora folgendes angeben. *Najas polonica* Zal. aus Dobrzyń kommt in verwandten Formen in der Lombardei vor (Ascherson und Graebner, Synopsis, Bd. I. 369). *Trapa muzzanensis* Jäggi aus dem Lago Muzzano bei Lugano wurde weit davon in Horenicze an der Berezyna vom Herrn Michalski massenhaft gesammelt (Raciborski, Floristische Notizen. Kosmos 1911, S. 1097 u. f.²⁾). *Hydrilla verticillata* kommt in Europa nur in den Seen der baltisch-litauischen Seenplatte vor, sonst aber in

¹⁾ Raciborski, Floristische Notizen. Kosmos, Lemberg 1911.

²⁾ Die gewöhnliche *Trapa natans*, die allgemein als eine schwindende Reikitenpflanze betrachtet wird, ist noch heute in der polnischen Flora in dem Gebiete der Weichsel, des Dniestr, der Prypet und des Niemen an vielen Stellen massenhaft anzutreffen. Ihre Früchte werden in der Sanniederung an Märkten roh oder gekocht zum Kauf angeboten. Doch suchen die Fischer die ihnen sehr lästige Pflanze immer mehr auszurotten.

Südasiens, Australien, Madagaskar, Afrika. In hohem Grade disjunkt sind die polnischen Standorte der *Aldrovanda* und *Wolfia*. Die Mehrzahl der Wasserpflanzen kam in die polnischen Ebenen aus dem subkarpatischen Refugium mit der Oder, Warthe, Weichsel und dem Bug nach Norden und wanderte nachträglich gegen Westen, längs der Systeme der Urstromtäler, mit den südlichen Zuflüssen der Prypet aber gegen Polesie und nach Osten. Wo das glaziale Refugium der für viele Seen des baltisch-litauischen Höhenrückens charakteristischen *Isoëtes*-Assoziation (*Littorella*, *Lobelia Dortmanna*, *Najas flexilis*, die beiden *Isoëtes*-Arten) lag, läßt sich dagegen nicht erraten. In dem polnischen Refugium sind die dazu nötigen edaphischen Bedingungen heute nicht zu finden. Alles in allem sind unter den Wasserpflanzen keine solchen sicher anzugeben, die von dem glazialen polnischen Refugium, nicht aber von den benachbarten, dem östlichen, russischen, oder den westlichen, also dem sudetischen, germanischen und subatlantischen postglazial nach Norden entsandt worden wären. Dagegen läßt sich für einige Wasserpflanzen, die in der polnischen Flora eine Ostgrenze ihrer Verbreitung finden (*Potamogeton densus* usw.), ein westlicher Ursprung, für andere, deren Westgrenze in das genannte Gebiet fällt (*Peplis alternifolia*), ein östlicher Ursprung annehmen.

Die Waldflora, welche aus dem polnischen Refugium nach Norden wanderte, zeigt beim Vergleich mit der so gut erforschten Bewaldungsgeschichte Skandinaviens und beim Vergleich mit dem Anteil der benachbarten Refugien an der Bewaldung der baumlosen Flächen manches Eigene. Von Jarosław im Osten bis Rzeszów im Westen sind unterhalb der jungen Alluvien, der jüngeren Torflager und der Lößdecke, etwa in der Höhe des tiefsten Wasserstandes der Flüsse sonderbare Plattentorfe vorhanden, in deren Hangendem Knochen der diluvialen Riesentiere sehr reichlich zerstreut liegen. Die gewöhnlichste Leitpflanze dieser Torfe ist *Larix polonica*, eine Abart der Sammelart *Larix decidua* (= *L. europaea* und *L. sibirica*), von der hier unzählige Zapfen, männliche Blütenstände, Nadeln und Zweige auftreten¹⁾. Jetzt ist die polnische Lärche hier ausgestorben, obwohl sie sich in der unteren Waldzone der Karpaten (z. B. in den Pieniny) noch erhalten hat. Von den Vorbergen der Karpaten wanderte die polnische Ebenenlärche

¹⁾ M. Raciborski, Kilka słów o modrzewiu w Polsce. Kosmos 1890.

mit anderen Waldbäumen nach Norden zu; sie bildet noch heute einen Charakterbaum des Kleinpolnischen Hochlandes, der Umgebung von Lublin und reicht nordwärts (jetzt) bis in die Umgebung von Rypin, also in die Nähe Westpreußens. Der deutschen und der russischen Flora fehlt dieser prachtvolle Waldbaum¹⁾. Genauer über die Epoche des Einwanderns der Lärche nach Norden kann man bei dem Mangel paläontologischer Funde in dem jetzigen Lärchengebiet nicht sagen. Zu den jetzigen Begleitern dieser Lärche gehören *Quercus sessiliflora* und *Qu. pedunculata*, *Tilia platyphylla*, *Juniperus communis*, *Fagus silvatica*. Die Lärche war bekanntlich in früheren Jahrhunderten in der polnischen Ebene viel häufiger als heute, ist aber wegen des wertvollen Holzes, ebenso wie die Eibe, vielfach ganz ausgerottet worden. In hohem Grade schädlich für dieselbe ist heute die Lärchenmotte, die im Frühling die jungen Blätter so reichlich miniert, daß diese wegen der weißlichen Farbe von der Ferne wie abgefroren erscheinen. Der zweite dem Westen fremde Waldbaum, der aus dem polnischen, aber auch aus dem russischen Refugium postglazial nach Norden, wenn auch nicht weit vorgedrungen ist, ist *Acer tataricum*. Diese Art wurde bekanntlich von Hartmann in Ingramsdorf bei Breslau postglazial gefunden. Frühere Angaben über ihr fossiles Vorkommen fehlen zwar, sie wurde aber in den jungmiozänen Tonen der Stadt Lemberg gefunden. (Ein Blatt befindet sich in der Sammlung M. Łomnicki's). In Galizien kommt sie aber heute nur in Podolien vor, ferner in Volhynien, wo ich bei Żytomierz zahlreiche alte und hohe Bäume in Gemeinschaft von *Primula acaulis*, aber auch der Kiefer gesehen habe. Die weitere Nordgrenze in Rußland gibt Köppen an. In Podolien kommt *Acer tataricum* in Eichenwäldern oder an steilen und felsigen, mit Sträuchern bewachsenen Flußufern (ścianki) vor. Als charakteristische Holzbegleiter dieses Baumes in Podolien kann man *Pyrus torminalis*, *Prunus avium*, *Cornus mas*, *Staphylea pinnata*, *Evonymus verrucosa*, *Acer campestre* anführen. Aus welcher Gegend *Acer tataricum* kurz nach der *Betula nana* in die Gegend von Breslau gelangt ist, darüber lassen sich leider nur Vermutungen anstellen. Der lange, transversale, subkarpatische

¹⁾ Z. Wóycicki, Vegetationsbilder aus dem Königreich Polen. Heft 2. 1912.
W. Szafer, Beitrag zur Kenntnis der Lärchen Eurasiens mit besonderer Berücksichtigung der polnischen Lärche. Kosmos 1913.

Weg von Podolien (oder von Lemberg) ist sehr wenig wahrscheinlich. Dagegen ist hervorzuheben, daß die westliche Spitze des polnischen Refugiums südwestlich von Teschen noch heute mehrere Reliktpflanzen der früheren Epoche beherbergt, z. B. *Hacquetia epipactis*, *Acer campestre*, *Vinca minor*, *Dictamnus albus*, *Gentiana Cruciata*, *Muscari comosum*, *Evonymus verrucosa*, zahlreiche Orchideen, *Aster Amellus* usw. Von dieser Zufluchtstätte haben viele Arten nachträglich ihre Wanderung längs der Oder und der Weichsel unternommen. Wahrscheinlich waren hier während der Eiszeit auch *Acer tataricum* und *Pyrus torminalis* vorhanden, von welchen Arten die erstere westlich von Podolien seither überall ausgestorben, die letztere wenigstens an mehreren Orten zwischen Schlesien und Westpreußen erhalten geblieben ist.

Alle jetzt in der polnischen Ebene wildwachsenden Baumarten haben dieselbe vom polnischen Refugium aus okkupiert. Manche derselben sind in den Karpaten selbst infolge der lichtraubenden Konkurrenz der Tanne, Buche und Fichte jetzt zu Seltenheiten geworden, wie z. B. die Kiefer, welche in Briaza an der Moldau oberhalb der Tannen- und Fichtenzzone an den unfruchtbaren Serpentinrippen mit *Arctostaphylos Uva ursi* in reinem Bestand¹⁾ auftritt.

Nur für eine Baumart der polnischen Flora, nämlich für *Prunus avium*, läßt sich eine Wanderung ausschließlich von der östlichen Hälfte des Refugiums aus über Roztocze nach Norden annehmen; von der westlichen Hälfte desselben, also von der Strecke zwischen Schlesien und Roztocze haben dagegen mehrere Arten ihre Ausbreitung nach Norden unternommen, und zwar außer der schon genannten Lärche die Tanne, Eibe und wahrscheinlich die Buche, deren Ostgrenze der Verbreitung noch heute teilweise von dem Roztocze gebildet wird.

Von den Bäumen ist für das östliche, russische Refugium, im Gegensatz zu dem polnischen, *Picea obovata* charakteristisch, für die westlichen Refugien dagegen *Ilex Aquifolium*.

Mit den Waldbäumen wanderte nach Norden auch die reiche Schar der montanen Waldstauden. Manche derselben sind heute nur dem westlichen, andere nur dem östlichen Karpatenwalde eigen. Als Beispiel der ersteren möchte ich *Galium rotundifolium* und

¹⁾ Raciborski M., *Pinus silvestris* in Polen. Kosmos, Lemberg 1911.

Bupleurum longifolium, als Beispiel der letzteren *Orobus laevigatus* oder *Aposeris foetida* nennen. Auf seinem Wege nach Norden hat *Galium rotundifolium* Mecklenburg erreicht, jedoch im Bereiche der polnischen Ebene nie das Ostufer der Weichsel überschritten. *Bupleurum longifolium* ist über die Kleinpolnische Hochebene und Kujawien in Westpreußen eingedrungen (es fehlt in Ostpreußen und Litauen). Eine ähnliche Verbreitung wie diese und die vorgenannte Art hat *Lysimachia nemorum*, die zwar in der ganzen Karpatenkette bei uns wächst, nach Norden aber nur westlich, bis Westpreußen vorgedrungen ist. *Orobus laevigatus* kommt im Norden noch auf der Hochebene Litauens, im Westen in der Gegend von Insterburg, Sejny und Radom vor. *Aposeris foetida* ist längs der Roztoczehügelkette bis in die Nähe von Zamość, und von Volhynien bis nach Mozyrz an der Prypet vorgedrungen.

Ähnlich wie bei den eben genannten Arten zeigt noch heute die Verbreitung vieler anderer deutlich die getrennten Wege ihrer früheren Wanderung nach Norden an. Die wichtigsten dieser Linien möchte ich erwähnen.

I. *Prunus fruticosa* ist eine der gewöhnlichen und charakteristischen Pflanzen in ganz Podolien. Sie ist auch in Südvolhynien vorhanden, hat sich aber von dieser Gegend aus nach Norden gar nicht verbreitet. In Litauen und Ostpreußen fehlt sie. Über das Roztocze erstreckt sich ihr Verbreitungsgebiet von Lemberg bis nach Chelm, Lublin und Puławy. Bei Przemyśl wurde sie von B. Kotula gesammelt. Von Ojców erreicht sie über die Kleinpolnische Hochebene und Kujawien Westpreußen. Sonst ist sie von Italien an über den Balkan und den Kaukasus nach Sibirien verbreitet.

Dorycnium germanicum Rouy wurde bei Przemyśl von B. Kotula gesammelt. Nördlich der Weichsel ist es bis in die Gegend von Pińczów eingewandert (Jastrzębowski). Es fehlt in Podolien und Rußland, ist dagegen verbreitet in der Schweiz, in Österreich, Mähren, Ungarn.

Linum hirsutum wächst mit den beiden vorgenannten Arten bei Pińczów. In dem polnischen Refugium tritt es jetzt nur an sehr voneinander entfernten Stellen in Südpodolien auf. Von den in der Nähe liegenden Ländern bewohnt es Mähren und Nordungarn südlich der Karpaten.

Sesleria coerulea. Im Gebiete des früheren polnischen Refugiums

häufig in Pieniny. Weiter nördlich tritt sie mit den vorgenannten südlichen Arten an der Nida auf und taucht dann wieder erst in Ostpreußen und Samogitien auf (hier als Varietät *uliginosa*).

Agrimonia odorata. In dem Gebiete des Refugiums heute von Tarnów im Westen bis nach Podolien und Volhynien verbreitet, nördlich davon in Schlesien, auf der Kleinpolnischen Hochebene, in Kujawien, Ost- und Westpreußen, fehlt aber in Litauen, Podlachien und Polesie.

Pulsatilla vernalis. Eine alpine Pflanze, die sich von dem sudestischen so wie von dem Westabschnitt des polnischen Refugiums weit nach Norden (bis Petersburg und Schweden) verbreitet hat. Die östlichen Gebiete der nach Norden gerichteten Wanderung umfassen den westlichen Abschnitt der Kleinpolnischen Hochebene Kujawien, Westpreußen und die südwestlichen Kreise Ostpreußens.

Primula farinosa. Die Standorte auf der Kleinpolnischen Hochebene verbinden diejenigen der westlichen Ecke des polnischen Refugiums (Schlesien, Tatra) mit den mehr nördlichen in West- und Ostpreußen, in Podlachien und Samogitien.

Alle diese Pflanzen weisen auf Wanderungswege hin von den westlichen Abschnitten des polnischen Refugiums nach der Kleinpolnischen Hochebene, von dem schlesischen Refugium in der Richtung nach Częstochowa, von den Pieninen längs des Dunajec in die Nidagegend, endlich von Przemyśl auf die linke Weichselseite. Von der Kleinpolnischen Hochebene wanderten die Pflanzen längs der Warthe, Weichsel und Netze, längs der fruchtbaren Gefilde Kujawiens gegen Westpreußen zu.

II. Eine andere wichtige Migrationsstraße fängt mit dem Roztocze an. Dieses, mit dem Westrand Podoliens verbunden, erleichtert die Wanderung der podolischen Pflanzen in nordwestlicher Richtung nach der Hochebene von Lublin und Chełm, weiter nördlich nach der Hochebene von Łuków und über Podlachien nach Ostpreußen und Litauen. Längs der Hügelreihe von Roztocze wanderten nach Norden viele Waldbäume und ihre Begleitpflanzen. Hier verläuft noch heute die Ostgrenze der Buche und der Tanne. Die zahlreichen alten, tief eingeschnittenen Täler dieses Landstriches sind mit Stümpfen, Niederungsmooren, Übergangsmooren, Sandflächen oder Kieferheiden bedeckt. Speziell erinnert hier die Formation der Übergangsmoore (trotz des Mangels des *Rubus Chamaemorus* u. a.) in auffallender Weise an Ostpreußen und Litauen.

Betula humilis, *Pedicularis Sceptrum Carolinum*, *Saxifraga Hirculus*, *Polemonium coeruleum*, *Swertia perennis*, *Carex dioica*, *Davalliana chondorrhiza*, *Heleonastes*, *Salix myrtilloides* u. a. sind den weit voneinander entfernten Gegenden gemeinsam.

Von anderen charakteristischen Arten, welche auf diesem Weg ihre Wanderung in nördlicher Richtung zustande gebracht haben, wurden schon oben von den Karpatenpflanzen *Orobis laevigatus* und *Aposeris foetida* erwähnt; hier möchte ich einige Arten hinzufügen, die zugleich auch dem westlichen Weg folgten, so *Laserpitium latifolium*, *Pleurospermum austriacum*, *Peucedanum Oreoselinum*, *P. Cervaria*, *Gentiana Cruciata*, *Cimicifuga foetida*, *Teucrium Chamaedrys*. Von Podolien aus haben sich über das Roztocze bis nach Ostpreußen und Litauen *Geum strictum*, *Agrimonia pilosa* und vielleicht *Arenaria graminifolia* verbreitet, andere hat ihre Wanderung nur auf die Hochebene von Lublin gebracht (*Echium rubrum*, *Carlina onopordifolia*). Mehrere xerophile Arten, die aus dem westlichen Teile des Refugiums den westlichen Weg nach Norden benutzten, wanderten aus dem mittleren und podolischen Abschnitt des Refugiums über das Roztocze, z. B. *Ajuga pyramidalis*, *Adenophora liliiflora*, *Adonis vernalis*, *Anemone patens*, *A. silvestris*, *Anthemis tinctoria*, *Anthericum ramosum*, *Aster Amellus*, *A. Linosyris*, *Bupleurum falcatum*, *Clematis recta*, *Cytisus nigricans*, *Dictamnus albus*, *Eryngium campestre*, *E. planum*, *Linum flavum*, *Scorzonera purpurea*. Ob zu dieser Gruppe *Stipa capillata*, *S. pennata* und *Oxytropis pilosa* zu zählen sind, die alle nördlich der Weichsel auf dem westlichen Migrationswege noch heute ihre Standorte besitzen, ist wahrscheinlich, doch nicht bewiesen. Mit Ostpreußen hat Roztocze *Botrychium virginianum* und *Gymnadenia cucullata* gemeinsam. *Koeleria grandis* Bess. wächst in dem Refugium (soweit bis heute bekannt) nur auf dem Roztocze bei Janów. Von hier angefangen, tritt dieses Gras im Norden immer reichlicher auf, über Lublin, Łuków, Litauen bis nach Archangelsk, westlich bis Łowicz, östlich nach Volhynien und Polesie abzweigend. Auf der Jaryna bei Janów wächst es in Gesellschaft der sonderbaren Reliktenart *Dracocephalum Ruyschiana*. Diese letzte Gebirgsart ist von Japan an bis zu den Pyrenäen verbreitet, sonst aber an zahlreichen Reliktenstellen in Ostrußland. Die westlichsten dieser Reliktenstellen sind Krzemieniec und Brody in Volhynien und Jaryna bei Lemberg. Den Weg dieser Art nach Norden bezeichnen die rezenten Fund-

stellen: Warschau, Urwald von Białowieża, Litauen, Ost- und Westpreußen, Polesie.

Dagegen ist es bis heute nicht gelungen, in dem polnischen Refugium für zwei andere Pflanzen mit einigermaßen in ähnlicher Weise zerrissenen Arealen die Reliktstellen zu finden, die in der Nähe des Roztocze liegen dürften. *Azalea pontica* wächst im Sandomierer Wald, ebenso wie in Polesie, bereits nördlich von dem Refugium, wenn auch nahe an der Grenze desselben. In der Nähe des westlichen Standortes der *Azalea* ist bei Leżajsk *Succisa inflexa* Kluk gefunden worden, welche von Italien über die Balkan-Halbinsel, Ungarn und Österreich verbreitet, in der polnischen Flora ihre Nordgrenze bei Łomża, ihre Ostgrenze in Polesie am Dniepr und ihre Westgrenze bei Kampinos erreicht.

III. Als vollhynische Wege der postglazialen Wanderung möchte ich endlich die Strecken bezeichnen, an welchen die Pflanzen Podoliens und Volhyniens zwischen den Flüssen Bug, Styr, Horyń, Ślucz, Uż, Teterew und Roś, mitten durch die Polesiesümpfe nach Norden (und Osten) wandern konnten. Für podolische Pflanzen waren diese Wege nicht günstig, doch sind *Iris nudicaulis*, *Linaria genistaefolia*, *Jurinea cyanoides*, *Artemisia inodora* auf diesem Wege bis an die Prypet vorgedrungen.

Der baltische Anteil der polnischen Flora der Jetztzeit enthält neben einer überwältigenden Zahl von Arten, die aus dem verarmten glazialen Refugium im Süden radial in den Norden und Norwesten einwanderten, zahlreiche südwestliche Einwanderer aus dem sudetischen und dem germanischen Refugium, östliche Einwanderer aus dem russischen Abschnitt des Refugiums, endlich eine große Zahl späterer, synanthroper Eindringlinge. Diese bleiben hier unberücksichtigt.

Table des matières par noms d'auteurs

contenues dans le Bulletin International de l'Académie des Sciences de Cracovie
(Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles. — Série B Sciences Naturelles).

Année 1915.

Le nombre inscrit à la suite de chaque Mémoire indique la page.

- Fedorowicz (S).** Die Drüsenformen der Rhinanthoideae-Rhinantheae 286.
- Grochmalicki (J).** Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfauna Javas. Phyllopoda, Copepoda und Ostracoda 217.
- Hoyer (H) und Michalski (Wl).** Das Lymphgefäßsystem bei Forellenembryonen (Salmo fario L.) 212.
- Jentys (St).** Der Gehalt der Körner und des Strohs des Hafers an Phosphorsäure und ihren Verbindungen in seiner Abhängigkeit von der chemischen Beschaffenheit und der Feuchtigkeit des Bodens 180.
- Klecki (K).** Über mechanische Erscheinungen in der Gewebeskultur außerhalb des Organismus 99.
- Lityński (A).** Litanische Cladoceren 248.
- Maciesza (A).** Brown-Séquard'sche Meerschweinchen-Epilepsie ohne irgend welche Schädigung des Nervensystems, als stark gesteigerter Kratzreflex 21.
- Michalski (Wl) v. Hoyer (H).**
- Nowak (J).** Über die bifiden Loben der oberkretazischen Ammoniten und ihre Bedeutung für die Systematik 1.
- Raciborski (M).** Über die sog. pontischen Pflanzen der polnischen Flora 323.
- Rogoziński (F).** Beiträge zur Biochemie des Phosphors 87.
- Siedlecki (M).** Über die lymphatischen Gefäße in den Flughäuten der fliegenden Drachen 26.
- Szafer (Wl).** Anatomische Studien über javanische Pilzgallen, I 37.
— Anatomische Studien über javanische Pilzgallen, II 80.
— Über die pflanzengeographischen Anschauungen Vinzenz Pol's. (Ein Beitrag zur Geschichte der Pflanzengeographie in Polen) 116.

Wierzejski (A). Beobachtungen über die Entwicklung der Gemmulae der Spongilliden und des Schwammes aus den Gemmulis 45.

Wodziczko (A). Beitrag zur Kenntnis von Trichomanes Asnykii Rac. 202.

Wołoszyńska (J). Polnische Süßwasser-Peridineen 260.

Wróblewski (A). Einige neue parasitische Pilzarten aus Polen 243.

Żmuda (A J). Die polnischen Alchemilla-Arten 14.

— Über die polnischen Helianthemum-Arten 17.

— Über die Vegetation der Tatraer Höhlen 121.

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).

M. Eiger. Physiologische Grundlagen der Elektrokardiographie. II.	Juill. 1914
L. Adametz, E. Niezabitowski. In Złoczów gefundene Pferde- und Ziegenknochenüberreste	Juill. 1914
N. Cybulski, S. Jeleńska-Macieszyna. Aktionsströme der Großhirnrinde	Juill. 1914
W. Wietrzykowski. Développement de l'Edwardsia Beautempsii	Juill. 1914
M. Bogucki. Régénération du testicule de la salamandre	Juill. 1914
Ch. Hessek. Bedeutung d. normalen Lage der Keimscheibe des Hühnereies	Juill. 1914
S. Tenenbaum. Neue Käferarten von den Balearen	Oct. 1914
E. Estreicher. Über die Kälteresistenz u. den Kältetod der Samen	Oct. 1914
S. Jeleńska-Macieszyna. Über die Frequenz der Aktionsströme in willkürlich kontrahierten Muskeln	Oct. 1914
K. Roupert. Beitrag zur Kenntnis der pflanzlichen Brennhaare	Oct. 1914
VI. Kulczyński. Fragmenta arachnologica, X	Nov.—Déc. 1914
St. Sumiński. Untersuchungen über die Entwicklung der Behaarung bei der weißen Maus (<i>Mus musculus</i> var. <i>alba</i>)	Nov.—Déc. 1914
J. Nowak. Über d. Loben der oberkretazischen Ammoniten	Janv.—Févr. 1915
A. J. Żmuda. Die polnischen <i>Alchemilla</i> -Arten	Janv.—Févr. 1915
A. J. Żmuda. Über die polnischen <i>Helianthemum</i> -Arten	Janv.—Févr. 1915
A. Macieszyna. Brown-Séguard'sche Meerschweinchen-Epilepsie	Janv.—Févr. 1915
M. Siedlecki. Lymphatische Gefäße der fliegenden Drachen	Janv.—Févr. 1915
WI. Szafer. Anatomische Studien über javanische Pilzgallen, I	Mars—Avril 1915
A. Wierzejski. Entwicklung der Gemmulae der Spongilliden und des Schwammes aus den Gemmulis	Mars—Avril 1915
WI. Szafer. Anatomische Studien über javanische Pilzgallen II	Mai 1915
F. Rogoziński. Beiträge zur Biochemie des Phosphors	Mai 1915
K. Klecki. Über mechanische Erscheinungen in der Gewebeskultur	Mai 1915
WI. Szafer. Die pflanzengeographischen Anschauungen Pol's	Juin—Juill. 1915
A. J. Żmuda. Über die Vegetation der Tatraer Höhlen	Juin—Juill. 1915
St. Jentys. Gehalt des Hafers an Phosphorsäure	Juin—Juill. 1915
A. Wodziczko. Zur Kenntnis von <i>Trichomanes Asnykii</i> Rac.	Juin—Juill. 1915
H. Hoyer, WI. Michalski. Das Lymphgefäßsystem bei Follenembryonen	Juin—Juill. 1915
J. Grochmalicki. Zur Kenntnis der Süßwasserfauna Javas	Juin—Juill. 1915

TABLE DES MATIÈRES.

Octobre—Novembre—Décembre 1915.

	Page
J. GROCHMALICKI. Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserfauna Javas. Phyllopoda, Copepoda und Ostracoda (Schluß) . . .	241
A. WRÓBLEWSKI. Einige neue parasitische Pilzarten aus Polen . . .	243
A. LITYŃSKI. Litauische Cladoceren	248
J. WOŁOZYŃSKA. Polnische Süßwasser-Peridineen	260
S. FEDOROWICZ. Die Drüsenformen der Rhinathoideae-Rhinantheae	286
M. RACIBORSKI. Über die sog. pontischen Pflanzen der polnischen Flora	323
Table des matières par noms d'auteurs	343

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 6 K 80 h
