

P.99

N 5—6 B II

MAI—JUIN

1930

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE
DES SCIENCES ET DES LETTRES

CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES (II)

CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1930



rcin.org.pl

Publié, par l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, sous la direction de
M. S. Maziarski. (Cracovie, Institut d'Histologie de l'Université, rue Wielopole 15).

Nakładem Polskiej Akademji Umiejętności.
Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego pod zarządem Józefa Filipowskiego.

*Z badań nad fauną wioślarek (Cladocera) Pomorza. —
Untersuchungen über die Cladocerenfauna des polnischen
Ostseeküstenlandes.*

Mémoire

de M. M. RAMUET,

présenté dans la séance du 5 mai 1930 par M. M. Siedlecki, m. t.

(Planches 16—29).

Inhaltsübersicht.

- I. Einleitung.
- II. Beschreibung der untersuchten Seen.
- III. Die kleineren Gewässer.
- IV. Systematischer Teil.
- V. Das Vorkommen der limnetischen Cladoceren und der biologische Charakter der untersuchten Seen.
- VI. Das Vorkommen der litoralen und Bodenformen.
- VII. Allgemeine Charakteristik der Cladoceren-Fauna des Küstenlandes auf Grund der bisherigen Untersuchungen.

I. Einleitung.

In der planktologischen Literatur finden wir mehrere aus verschiedenen Zeiten stammende Angaben über die Cladocerenfauna des Seengebietes des polnischen Küstenlandes ¹⁾ und der angrenzenden Fr. Stadt Danzig.

¹⁾ In der vorliegenden Arbeit wird mit dem Namen: »polnisches Küstenland« das Gebiet bezeichnet, das ungefähr dem Gebiete der früheren Provinz Westpreußen entspricht, jedoch ohne das Gebiet der Fr. St. Danzig und kleinere Landstreifen südöstlich von Danzig, und westlich von Chojnice, die jetzt zu Ostpreußen bzw. zum deutschen Pommern gehören. (Sowohl der in alten Zeiten gebrauchte wie auch der heutige offizielle polnische Namen dieses Gebietes ist »Pomorze«). Da aber frühere Autoren, die auf

Die erste Cladocerenliste, die neben Ostpreußen auch dieses Gebiet umfaßt, finden wir in der Arbeit von Zaddach v. J. 1844 (52), der Verfasser gibt jedoch keine näheren physiographischen Daten bei den 12 von ihm aufgezählten und beschriebenen Arten an. Von den untersuchten Seen wird nur der Ottominer- (der sich auf dem Gebiete der Fr. Stadt Danzig befindende) See genannt. Ebenso in der von Liévin (19) im J. 1848 veröffentlichten Beschreibung von 21 in der Umgebung von Danzig gefundenen Cladocerenarten fehlen die physiographischen Angaben. Lievin's Liste wurde 1 Jahr später in der v. Siebold'schen Arbeit wiederholt angeführt (40).

Weitere Untersuchungen auf diesem Gebiete wurden erst viel später von O. Zacharias durchgeführt (1886—87). Z. gibt auf Grund der aus dem Seengebiet von Holstein bis Ostpreußen gesammelten Materialien 41 Cladocerenformen (33 heutige Arten) an (49). In einer besonderen Abhandlung (50) hat Z. die Provinz Westpreußen bearbeitet und aus 28 Seen dieses Gebietes 33 Cladocerenformen (26 heutige Arten) angeführt. Von einzelnen Seen werden jedoch nur wenige Arten angegeben (meistens 2 bis 10, von einem See 11, von 2 Seen je 13 Arten). Es scheint also, daß diese Untersuchungen nur zwecks einer Orientierung durchgeführt worden sind. Der Verfasser ist selbst der Meinung, daß die angeführte Artenliste noch durch weitere Untersuchungen ergänzt werden müsse. A. Seligo hat die westpreußischen Seen während einer längeren Zeitperiode über Weisung des westpreuß. Fischerei-Vereines untersucht. Im J. 1890 hat er Angaben betreffs der Flächengröße und Tiefe von 92 westpreuß. Seen veröffentlicht und bei 66 derselben die Listen der gefundenen Cladoceren- und Copepodenarten beigefügt (34). Diese Listen bestehen vorwiegend aus 1—7, ausnahmsweise aus 9—11 Formen und umfassen zusammen 32 Formen (22 Arten der jetzigen Systematik).

diesem Gebiete Plankton gesammelt haben, gleichzeitig das Gebiet der heutigen Fr. St. Danzig berücksichtigten, oftmals aber in deren Publikationen nähere Angaben darüber, ob eine gewisse Form auf diesem oder jenem Gebiete gefunden wurde, fehlen, müssen beide Gebiete als eine physiographische Einheit betrachtet werden. Deswegen beziehen sich auch in meiner Arbeit die allgemeinen Bemerkungen und Schlüsse auf das gesamte Gebiet des polnischen Küstenlandes und der Fr. Stadt Danzig, welches gesamte Gebiet kurz mit dem Namen »Küstenland« bezeichnet wird.

Im J. 1899 hat Lakowitz (16) eine Liste der Planktonformen aus dem Klostersee bei Karthaus veröffentlicht; er gibt 13 (bzw. 12) Cladocerenarten an. Im J. 1901 hat er die Liste von Winterplankton aus demselben See mit 5 Cladocerenformen angeführt (17). Im J. 1900 hat Seligo die Ergebnisse seiner Untersuchungen von 2 Seen aus der Umgebung von Stuhm (des Barlewitzer- und des Hintersees, die jetzt zum Gebiet von Ostpreußen gehören) veröffentlicht (36). In dieser Arbeit werden 17 Cladocerenarten aus den nämlichen Seen angeführt; eben daselbst finden wir einige Angaben betreffs mancher westpreuß. Seen vom linken Weichselufer. U. a. werden dort 8 Cladoceren-Arten aus dem Garczin-See (Material vom J. 1898) angegeben.

Im J. 1906 hat F. Krause (15) eine Liste der Planktonformen auf Grund des von Seligo gesammelten Materials aus 7 ost- und 4 westpreußischen Seen veröffentlicht (3 bis 6 ausschließlich limnetische Formen aus einzelnen Seen). Im J. 1907 hat Seligo im zweiten Teile der »Hydrobiologischen Untersuchungen« (37) u. a. auch limnetische Cladocerenformen einer größeren Anzahl der ost- und westpreußischen Seen beschrieben. Diese Arbeit, die ausführliche morphologisch-systematische Beschreibungen umfaßt, entbehrt jedoch außer der Anführung der Seennamen der näheren physiographischen Angaben. Außer eigenen Untersuchungen hat Seligo im J. 1899 eine Zusammenstellung aller bis zu jener Zeit in Westpreußen von ihm und von anderen Verfassern gefundenen Cladocerenarten veröffentlicht. In derselben werden 61 Süßwasserformen (48 laut der jetzigen Systematik) angegeben (35).

Im J. 1909 erschien eine Notiz von O. Z. (30) über das Auffinden mancher seltenen Cladoceren-Arten in der Umgebung von Danzig durch R. Luchs.

Schließlich werden manchmal in den Publikationen der Danziger »Naturforschenden Gesellschaft« sowie des »Westpreußischen Fischerei-Vereines« in den Sitzungsberichten kurze Notizen über das Auftreten von dieser oder jener Form in den Gewässern des Küstenlandes angeführt, so z. B. über das Auftreten von *Liocryptus sordidus* im Drausensee (Bericht von Delbrück aus dem J. 1897) (6), über das massenhafte Auftreten von *Holopedium gibberum* im Schmolowsee (Bericht von Dr. Dolle) (7) u. s. w.

Wie sich aus der obigen Darstellung ergibt, haben die erwähnten Untersuchungen wohl eine größere Anzahl der Gewässer des Küstenlandes umfaßt, waren jedoch vorwiegend nur auf das Orientierungsmaterial gestützt, worauf die verhältnismäßig geringen von einzelnen Autoren angegebenen Artenzahlen hinweisen möchten. Nachdem der Hauptzweck der Autoren die Erforschung des limnetischen Planktons, u. a. der limnetischen Cladoceren-Fauna war, war ihre Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die limnetischen Formen gerichtet, die litoralen und die Grundformen wurden nur gelegentlich berücksichtigt. (Auch in der von A. Seligo veröffentlichten Bearbeitung der Stuhmer-Seen, die ostwärts vom polnischen Küstenlande am rechten Weichselufer gelegen sind, finden wir, daß bezüglich der Cladocerenfauna die Aufmerksamkeit hauptsächlich den limnetischen Formen gewidmet wurde).

Nachdem ich die bestehende Lücke mit einer gleichmäßigen Bearbeitung der limnetischen und der Uferfauna in diesem Teile des Landes ausfüllen wollte, habe ich ein begrenztes Gebiet gewählt, u. zw. die in der Umgebung der Bezirksstadt Kościerzyna sich befindenden Seen, die in einem Bogen von 5—8 km Durchmesser diese Stadt von Westen und Süden umgeben. 9 von diesen Seen: der Wieprznickie, Garczyńskie, Graniczne, Sudomie, Mielnica, Żołnowo¹⁾, Osuszyno, Okrężyte, Księżę-See gehören zum Flußgebiete der Czarna-Woda, 1 See (Wierzysko) gehört zum Gebiete von Wierzycza (s. beigefügte Karte). Aus diesem Gebiete wurden 8 Cladoceren-Arten aus dem Garczyńskie See bei Seligo und 3 Cladoceren-Arten aus dem Sudomie-See bei Krause veröffentlicht; diese Gegend konnte deswegen als fast unerforscht betrachtet werden.

Die Untersuchungen habe ich in zwei Zeitperioden, u. zw. in den Jahren 1921 und 23, und 1928—29 durchgeführt. In der ersten Periode habe ich nur die Seen, in der zweiten auch die kleineren Gewässer, besonders aber die in dieser Gegend zahlreichen Moore untersucht.

Auf Grund der gesammelten Materialien habe ich das Auftreten von einer Reihe, für das polnische Küstenland neuer, Clado-

¹⁾ Aus dem Żołnowo See habe ich nur ein Orientierungsmaterial gesammelt, und deswegen wird in dem systematischen Teile der Arbeit dieser See nur bei selteneren Formen oder wenn es sich um das Auftreten von Geschlechtsindividuen handelt, erwähnt.

ceren-Arten festgestellt und habe eine Anzahl von Angaben betreffend die Morphologie, die individuelle Veränderlichkeit, das Auftreten von Sexualindividuen und die Ökologie der Cladoceren in dem untersuchten Seengebiet gesammelt.

Die Zeit meiner Untersuchungen war nur auf Spätsommer und Anfang Herbst beschränkt (August, September).

Auf allen erwähnten Seen habe ich Fischerboote zwecks Untersuchung der litoralen wie auch der limnetischen Region benützt. Die Fänge wurden größtenteils während des Tages, manche aber auch nach dem Sonnenuntergang, sowie in der Nacht, ausgeführt. Die limnetische Region wurde nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in den verschiedenen Tiefen untersucht. Die Schlammproben wurden größtenteils im litoralen Gürtel aus dem Seegrunde, manchmal jedoch auch aus tieferen, unter der limnetischen Region gelegenen Teilen des Seegrundes, gefördert. Beim Fang habe ich stets die aus der Müller Seidengaze verfertigten Planktonnetze benützt. Das gesammelte Material habe ich mit Formol konserviert, die Dauerpräparate später im Laboratorium vorwiegend mittels der Faureflüssigkeit hergestellt. Die der vorliegenden Arbeit beigelegten Abbildungen habe ich mittels des Zeichen-Apparates von Abbe gezeichnet. Die Karte der untersuchten Gegend habe ich auf Grund der preußischen Landkarte aus dem J. 1880 bei Anwendung des vergrößerten Maßstabes und bei Berücksichtigung der im Katasteramt in Kościerzyna erhaltenen Informationen verfertigt.

Es sei mir gestattet, an dieser Stelle den Herren: Prof. Siedlecki aus Krakau, dem Leiter des Zoologischen Institutes, in welchem die Materialien bearbeitet wurden, Prof. Grochmalicki und Prof. Jakubski aus Poznań, Prof. Seligo aus Danzig und Dr Wolski aus Warschau, für die bereitwillige Beschaffung der weniger zugänglichen und für meine Arbeit unentbehrlichen Literatur, meinen wärmsten Dank auszusprechen.

II. Beschreibung der untersuchten Seen.

Einer von den untersuchten Seen, nämlich der Wierzysko-See, gehört zum System der oberen Wierzyca, die neun übrigen zum System der Czarna-Woda. Wie aus der beigelegten Karte der Kościerzyna-Umgebung ersichtlich ist, bildet der Mielnica-See die

Zentralstelle dieses Systems. Er nimmt im Westen den Abfluß der aufeinander folgenden Seen: Wieprznickie, Garczyńskie, Graniczne und Sodomie auf, im Osten verbindet er sich mit den Seen: Osuszyno, Księże und Okrężyte und geht im Süden in den Żołnowo-See über, von wo der sich ergießende Fluß weiter südlich den großen Wdzydzkie-See erreicht. Die, obige Seen verbindenden fließenden Gewässer, haben wegen der schwachen Terrainneigung einen langsamen Lauf und bilden an manchen Stellen seichte, sumpfige Weiher.

Die untersuchten Seen gehören zu verschiedenen Seentypen. Ihre biologische Charakteristik wird nach dem systematischen Teile der Arbeit dargestellt. Hier werden in kurzem Angaben betreffs ihrer Gestaltung und ihrer Uferflora zusammengestellt. Die ersten wurden teils den Arbeiten A. Seligo's (37—38), teils dem Katasteramt in Kościerzyna entnommen, teils wurden sie sowie auch die Angaben über die Uferflora auf Grund eigener Beobachtungen des Verfassers festgestellt. Die Mehrheit der untersuchten Seen hat eine mäßig entwickelte Uferlinie, es fehlen ihnen Inseln und tief ins Land eindringende Buchten.

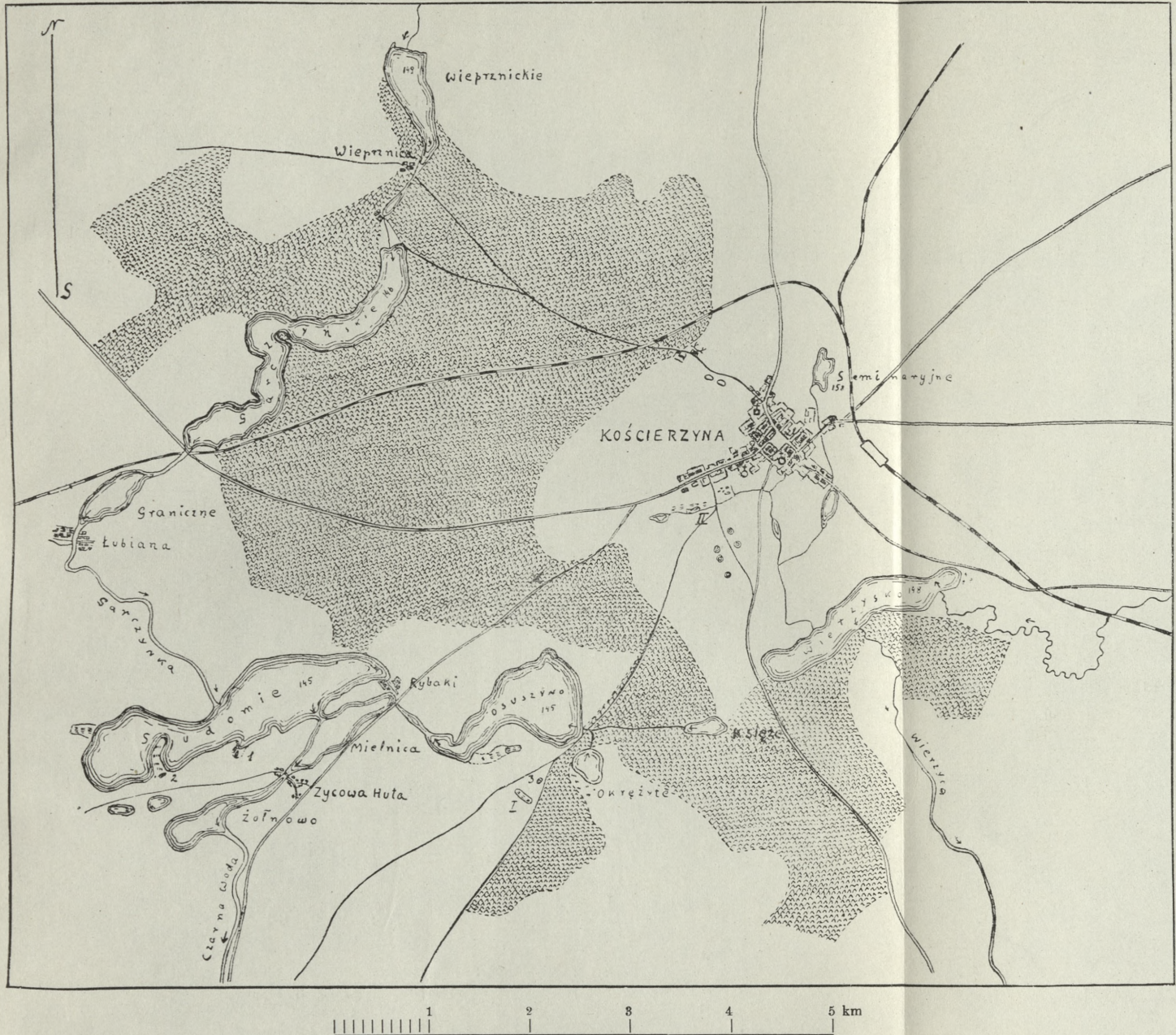
1. Wieprznickie-See (Fig. 9, Taf. 20).

Länge ca 1400 m., größte Breite beinahe 400 m. Die Tiefe ist mir nicht genau bekannt, ich selbst habe in der limnetischen Region eine Tiefe von 4—5 m angetroffen. Meereshöhe 149 m. Das Ufer größtenteils hoch, an der Westseite mit einem schmalen Streifen Mischwaldes bewachsen, an der Ostseite teilweise auch bewachsen, im nördlichen Teile offen. Der See grenzt mit seinem nördlichen Ufer an eine torfige Wiese, an seiner Südseite verlängert er sich in einen engen und seichten Arm, dessen Boden mit *Elodea canadensis* dicht bewachsen ist. Der litorale Pflanzengürtel beschränkt sich auf das Gebiet des Zu und Abflusses (*Phragmites*, *Acorus*, *Sparganium*¹⁾).

2. Garczyńskie-See (Fig. 1, 3, 2, Taf. 16, 17)

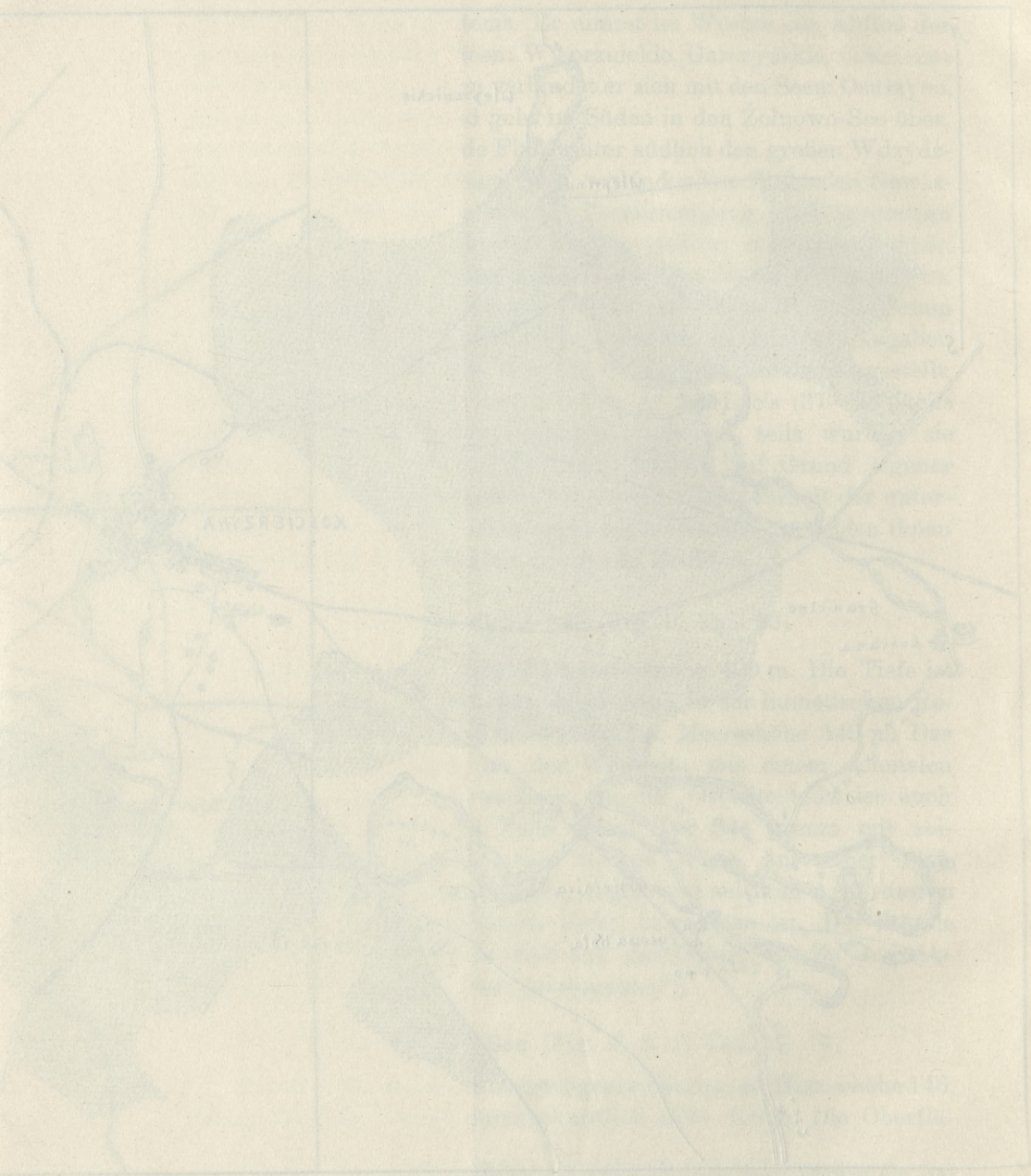
Ein stark in die Länge ausgezogener Rinnensee. Meereshöhe 146, Länge 3700 m., Breite durchschnittlich 300—450 m. Die Oberflä-

¹⁾ In der Beschreibung dieses wie auch folgender Seen werden die Namen nur derjeniger Uferpflanzen angeführt, die in der Beobachtungszeit in größerer Menge in der Uferzone erschienen.



Die Seen der Umgebung von Kościerzyna. Maßstab 1:60.000. Zeichenerklärung: I—II untersuchte Torfmoore, 1—3 untersuchte Tümpel, X untersuchte Regenwasseransammlung im Walde.

M. Ramult del.



M. Rymaszewski del.
 Tabela X. Wykres topograficzny i hydrograficzny w skali 1:50000. Zbiórka mapy I-II.

che beträgt 113 ha. Tiefe laut Seligo bis 10 m. Beiderseits mit einem hohen Ufer begrenzt, das an der Ostseite fast in der ganzen Länge mit Kieferwald bewachsen, an der Westseite im nördlichen Teile ebenfalls bewachsen ist, im südlichen dagegen ins Ackerland übergeht. Beiderseits des Sees befinden sich in Niederungen des Terrains hie und da kleine torfige und sumpfige Erlenholzungen. Am Nordufer im Zuflußgebiete erstreckt sich kleine sumpfige Wiese (Fig. 1). Das Ostufer ist in seiner Mitte durch einen schmalen und niedrigen Landstreifen mit der s. g. »Stolimka«, einer kuppenförmigen mit Wald bewachsenen Erhebung verbunden (Fig. 3). Ein Pflanzengürtel, wie auch bei dem vorigen See, besteht nicht; die sehr spärliche Ufervegetation ist auf das Zuflußgebiet am Nordufer des Sees (Fig. 1), einen schmalen Streifen etwa in der Mitte des Westufers (Fig. 2), und einige zerstreute Stellen längs des Ostufers begrenzt (*Acorus*, *Scirpus*, *Phragmites*, *Sparganium*, *Equisetum*). Nahe dem Nordufer ist der Seeboden mit *Elodea canadensis* auf einer größeren Strecke bewachsen.

Der See ist reich an zahlreichen Fischarten, wie Barschen, Plötzen, Schleien, Hechten, Uckeleien, Aalen und kleineren Kaulbarschen. Aus der Molluskenfauna ist die in großer Menge vorkommende: *Dreissensia polymorpha* erwähnenswert.

3. Graniczne-See (Fig. 11, Taf. 21).

Ca $\frac{1}{2}$ km. südwestlich von Garczyńskie-See gelegen, von dem letzten durch eine sumpfige Wiese getrennt. Länge ca 800 m., größte Breite über 300 m., Flächengröße 18 ha, Tiefe ist mir nicht bekannt. Das Ufer nicht bewaldet, an manchen Stellen mit Laubbäumen bewachsen, an der Ost- und Westseite von sanften Terrainerhebungen umrahmt, an der Nordseite im Zuflußgebiete niedrig. Ufervegetation im Zuflußgebiete (Mündung der Garczynka) sehr spärlich (*Phragmites*, *Equisetum*, *Heleocharis*), im Abflußgebiete stärker entwickelt (vorwiegend *Phragmites*). Der Boden am Nordufer reichlich mit *Potamogeton lucens* bewachsen. Molluskenfauna reichlich, ähnlich wie in dem vorigen See, u. a. *Dreissensia*.

4. Sudomie-See.

Der größte von den untersuchten Seen: 172 ha. Länge 3100 m., größte Breite 800 m. Größte Tiefe laut Seligo 12 m. Meereshöhe

145 m. Ufer größtenteils niedrig, nicht bewaldet, an manchen Stellen mit Bäumen und Sträuchern bewachsen. An der Nordost- und Südwestseite grenzt das Seeufer an sumpfige Wiesen. Im westlichen Teile des Sees, vom Südufer aus, erstreckt sich eine schmale, niedrige, ziemlich lange, mit sumpfiger Erlenholzung bewachsene Halbinsel. Nahe dem Südufer, östlich von dieser Halbinsel, befinden sich in Terrainniederungen kleine Wasserbehälter in der Form von unregelmäßigen Gräben (zwei von diesen Gewässern wurden von mir auf ihre Cladocerenfauna untersucht). Der westliche Teil des Sees ist bedeutend seichter als der östliche Teil. Sehr seicht ist die den Sudomie- mit dem Mielnica-See verbindende Enge (weniger als 1 m.). Ufervegetation sehr spärlich; sie grenzt an das Zuflußgebiet von Garczynka, an gewisse Stellen am Ostufer nahe der kleinen Ansiedlung »Rybaki« und an die Umgebung der Halbinsel.

Sowohl die Fisch- wie auch die Molluskenfauna reichlich entwickelt, *Dreissensia polymorpha* im Litoral reichlich, besonders in der oberwähnten Enge.

5. Mielnica-See (Fig. 4, Taf. 17).

Mit dem vorigen See durch eine Enge verbunden. Flächen-größe 29 ha, Länge 1200 m., Breite 300—400 m., größte Tiefe laut Seligo 9 m. Ufer im allgemeinen ähnlich demjenigen des Sudomie-Sees, an der Ostseite völlig offen, an der Westseite teilweise mit Erlenholzungen bewachsen. Ufervegetation schwach entwickelt, längs des nördlichen Teiles des westlichen Ufers und des südlichen Teiles des östlichen Ufers. Dieser See bildet, wie schon früher erwähnt wurde, den im hydrographischen Sinne zentralen Punkt des untersuchten Seenkomplexes.

6. Żołnowo-See.

Mit dem Mielnica-See durch eine schmale, seichte, verlängerte Enge verbunden. Flächengröße gleich derjenigen des Mielnica-Sees (29 ha). Länge 1450 m., größte Breite 340—350 m. Man kann in diesem See 2 Teile unterscheiden: den nord-östlichen, engen und sehr seichten Teil, dessen Tiefe nicht 1 m. übertrifft, und den süd-westlichen, breiteren und tieferen Teil (größte Tiefe laut Seligo 6 m.). Das Seeufer nicht bewaldet, im süd-westlichen

Teile des Sees sanft erhoben, im nord-östlichen Teile niedrig, etwas sumpfig. In diesem letzteren ist die Ufervegetation längs der beiden Seiten stark entwickelt, und reicht wegen der geringen Tiefe fast bis in die Mitte des Sees. Der Seeboden ist in diesem Teile reichlich mit *Chara* bewachsen. Der südwestliche Teil des Sees entbehrt fast vollkommen des Pflanzengürtels.

7. Osuszyno-See (Fig. 7—8, Taf. 19).

Meereshöhe 145 m. Flächengröße 88 ha. Länge bis 2000 m., in dem östlichen, erweiterten Teile erreicht die Breite des Sees bis 900 m., der westliche, verengte und verlängerte Teil geht in einen auf der sumpfigen Wiese gelegenen Weiher über. Das Ufer größtenteils hoch; außer der Zufluß- und Abflußgebiete wird es an einer an der Südseite gelegenen Stelle niedrig, wo es in eine Wiese übergeht, die sich dann mit einem ausgedehnten Moore vereinigt. Die größte Tiefe (laut Seligo 17 m.) befindet sich im östlichen Teile des Sees. (Tiefster See in untersuchtem Komplex). Eigentümlich für diesen Teil des Sees ist die Anwesenheit eines unterseeischen Hügels, der aus der Tiefe emporsteigend, sich dem Wasserspiegel nähert. Die Ufervegetation befindet sich nur im seichten Gebiete des westlichen Abflusses; der östliche Seeteil entbehrt der Ufervegetation vollkommen.

Die Fisch- und Molluskenfauna des Sees reichlich vorhanden (u. a. *Dreissensia polymorpha*).

8. Okrężyte-See (Fig. 12, Taf. 21).

Ein kleiner rundlicher See; Länge ca 380 m., Breite bis 320 m. Flächengröße 10 ha. Ufer an der Nord- und Ostseite offen, leicht erhöht, an der Südseite geht es in eine stark sumpfige Wiese (der Zutritt von dieser Seite sehr erschwert) über, an der nordwestlichen Seite mit Laubwald bewachsen. Ein Pflanzengürtel längs des West- und Südufers stark entwickelt (vorwiegend *Phragmites*, *Scirpus*, *Acorus*). Auch ausgedehnte unterseeische *Elodeawiesen* sind bei dem Südufer vorhanden. Tiefe des Sees gering, laut Aussage der Fischer in der Nachbarschaft übersteigt sie nicht 5 m.

9. Księże-See (Fig. 10, Taf. 20).

Der kleinste See im untersuchten Gebiete. (Flächengröße ungefähr 7 ha). Länge 450 m., größte Breite 270 m. Tiefe 4—5 m., an einer Stelle (laut Aussage des Besitzers), unweit von der See-mitte senkt sich der Boden bis zu 10 m. Tiefe. Im Walde gelegen hat ein niedriges Ufer, das an der Nordseite durch einen schmalen Heidestreifen vom Walde abgetrennt, an der Südseite an ihn unmittelbar stößt, und an der Ostseite in eine Wiese übergeht.

Der Księże-See besitzt den im untersuchten Seensysteme am besten entwickelten und fast vollkommen geschlossenen Gürtel der Ufervegetation. Fast alle wichtigeren Arten der Sumpfpflanzen kommen hier reichlich vor und bilden kleinere und größere Formationen: *Phragmites*, *Typha*, *Scirpus*, *Equisetum*, *Heleocharis*, *Carex*, *Sparganium*, weiter gegen die Mitte reichlich *Nuphar*, *Utricularia*, am Boden zahlreiche Standorte von *Stratiotes*, und *Elodea*-wiesen. Der Boden im Bereiche des Litorals mit dicker Schicht eines dunkleren, in der Mitte des Sees eines hell-grauen Schlammes bedeckt.

10. Der Wierzysko-See (Fig. 5—6, Taf. 18).

Gehört, wie oben erwähnt, zum System der ihn durchströmenden Wierzycza. Länge dieses Sees 2200 m., Breite durchschn. 300—400 m., Flächengröße 63 ha, Tiefe (nach der Angabe des Seebesitzers) bis 9 m. Mit seiner ausgedehnten Form erinnert er an den Garczyńskie-See, sein Ufer ist zumeist hoch und an der Südseite bewaldet. An seinem Ostufer ist der See von einer ausgedehnten, torfigen Wiese begrenzt. Der Gürtel der Ufervegetation in der näheren und weiteren Nachbarschaft der Zu- und Abflüsse ziemlich stark entwickelt, beträgt bis 50% des Seeumfanges. In der Nähe der Wierzycamündung eine ausgedehnte unterseeische *Elodea*-wiese.

Wie sich aus der obigen Beschreibung ergibt, hat die Mehrheit der untersuchten Seen einen nur schwach entwickelten Gürtel der Ufervegetation, der meist nur auf die Mündungen der Zuflüsse und Abflüsse beschränkt ist. Die Tiefe der untersuchten Seen ist nicht bedeutend (5—17 m.) die größeren und tieferen von ihnen haben, wie die Planktonuntersuchungen erwiesen haben,

eine gut ausgeprägte limnetische Region (Wieprznickie, Garczyńskie, Sudomie, Mielnica, Osuszyno, Wierzysko), den anderen kleineren und kleinsten fehlt sie entweder vollkommen oder ist nur schwach entwickelt. Auf den Seen mit einer gut entwickelten limnetischen Region habe ich mehrmals massenhaftes Auftreten mancher Phytoplanktonen beobachtet (*Ceratium*, von den Kieselalgen: *Asterionella*, *Fragillaria* und *Melosira*arten¹⁾).

III. Die kleineren Gewässer.

Außer den oben aufgezählten Seen wurde noch eine Anzahl von kleineren Gewässern in der Umgebung von Kościerzyna untersucht. Unter anderen Gewässertypen gibt es in der untersuchten Gegend mehrere Torfmoore, die teils mit den Seen verbunden sind und ihre Fortsetzung bilden, teils selbständige Gebilde sind, die das letzte Stadium der Seenentwicklung darstellen.

Von dem letzten Typus wurden zwei ausgedehnte Moore untersucht, die mit einem System von künstlich ausgegrabenen Gräben und Torflöchern bedeckt sind. Außerdem wurden untersucht: 2 dem Sudomie-See dicht anliegende kleinere, grabenförmige, bewachsene Wasseransammlungen, die während der Regenzeit mit demselben vereinigt werden, (in der Arbeit sind sie als Tümpel Nr. 1 und 2 bei Sudomie-See bezeichnet), ein kleiner (10—30 m. Durchmesser) südlich von Osuszyno-See in einer Einsenkung des Bodens gelegener Tümpel (in der beigefügten Karte bezeichnet mit N^o 3), und eine sehr kleine im Walde sich befindende Wasseransammlung (bezeichnet mit X). Gelegentlich sind auch von mehreren anderen, in der Gegend von Kościerzyna zerstreuten, kleinen Gewässern verschiedener Typen Planktonproben gesammelt und überschaut worden.

Die Fauna der aufgezählten Gewässer hat sich von derjenigen der Seen als verschieden erwiesen. Im allgemeinen ist sie qualitativ viel ärmer, dabei durch manche Arten gekennzeichnet, die in den Seen nicht angetroffen wurden. Das betrifft in erster Linie die Fauna der Torfmoore (*Acantholeberis curvirostris*, *Streblocerus serricaudatus*, *Macrothrix laticornis*, *Iliocryptus agilis*, *Simo-*

¹⁾ In B. Schröders Bearbeitung des Phytoplanktons der Stuhmer-Seen sind gelegentlich auch 10 Formen des Phytoplanktons aus dem Garczyńskie-See angegeben worden (36).

cephalus serrulatus); einer jedoch von den dem Sudomiesee angrenzenden Wasserbehältern (Tümpel I) hatte trotz seiner geringen Fläche und Tiefe eine qualitativ ziemlich reiche Fauna, die aus 23 Cladoceren-Arten besteht.

Im Folgenden werden manche von diesen Gewässern näher beschrieben.

Tümpel I bei dem Sudomie-See (Fig. 13, Taf. 22).

Einige Meter breit, von unregelmäßig sich windender ausgezogener Gestalt, durch einen schmalen Graben mit dem Südufer des Sudomie-Sees verbunden. Tiefe sehr gering (ca 1 m.). Im Schatten einer Erlenholzung liegend, längs des Ufers vorwiegend mit *Acorus* bewachsen. Während eines trockenen Sommers wird der Wasserstand bedeutend niedriger. Die Cladocerenfauna dieses Wasserbehälters hat sich, wie erwähnt, als die qualitativ reichste der kleineren Gewässer erwiesen (23 Arten); nur in diesem Wasserbehälter wurden *Ceriodaphnia rotunda* und *Kurzia latissima* gefunden.

Tümpel II bei dem Sudomie-See.

Ein ähnlich dem vorigen gestalteter, in sumpfiger Erlenholzung, an der Ansatzstelle der Halbinsel, am Südufer des Sudomie-Sees gelegener Wasserbehälter. Seine Cladocerenfauna qualitativ viel ärmer.

Torfmoor I (Fig. 14, Taf. 22).

Ca $\frac{3}{4}$ km. südwärts vom Osuszyno-See gelegenes, ausgedehntes Torfmoor, das den Boden eines ehem. Seebeckens einnimmt und ein der letzten Stadien des Seenentwicklungsprozesses darstellt¹⁾. Ein sumpfiges, bewachsenes Terrain mit einem System von künstlichen Gräben und Torflöchern bedeckt. An den Ufern *Sphagnum* sehr reichlich. Wasserstand in den untersuchten Gräben $\frac{1}{2}$ – $1\frac{1}{2}$ m. Wasserfarbe dunkelbraun. Nur in diesem Moore wurden die Arten: *Acantholeberis curvirostris* (sehr zahlreich), *Streblocerus serri-caudatus* (nicht selten) und *Simocephalus serrulatus* gefunden.

¹⁾ Auf der preussischen Karte aus 1880 J. wird dieses Moor als ein kleiner See bezeichnet.

Torfmoor II.

Kleiner als das vorige, an einer Wiese bei der Stadt gelegenes, auch mit dem System von künstlichen Gräben bedecktes Torfmoor. Nur in diesem Moore wurden: *Iliocryptus agilis* und *Macrothrix laticornis* gefunden.

Kleiner Tümpfel im Walde.

Eine kleine im Walde neben der Landstraße von Kościerzyna nach Rybaki sich befindende, seichte Bodeneinsenkung erfüllende Wasseransammlung. Der Boden dieses ca 5 m. im Durchmesser messenden Tümpels, der jeglichen Pflanzenwuchses entbehrte, war mit einer dicken Schichte von faulenden Eichen- und Buchenblättern bedeckt. Im J. 1928 untersucht, war dieser Tümpel nach dem trockenen Sommer im J. 1929 völlig ausgetrocknet. Nur in diesem Wasserbehälter wurde *Ceriodaphnia laticaudata* angetroffen.

IV. Systematischer Teil.

I. Fam. Sididae.

a) subfam. Sidinae.

1. *Sida crystallina* O. F. Müller.

Allen untersuchten Seen im litoralen Pflanzengürtel gemein. Im Wieprznickie- (14. IX.) und Graniczne-See (16. IX.) habe ich ♂♂ in größerer Anzahl gefunden, im Graniczne-See haben sie in einem Fange sogar die ♀♀ an Zahl übertroffen.

2. *Diaphanosoma brachyurum* Liévin.

Allen Seen, dem Wieprznickie ausgenommen, gemein. Tritt sowohl in der limnetischen wie in der litoralen Region der Seen auf. In den untersuchten Seen wurde sie stets in der typischen Form gefunden: in einem seichten Wasser dagegen (Tümpel I bei Sudomie-See) gefundene Exemplare, zeichnen sich ausdrücklich durch die Merkmale der var. *Leuchtenbergianum* (*Diaphanosoma Leuchtenbergianum* Fischer) aus. Im Mielnica- (19. IX.) und Garczyńskie-See (4. IX.) wurden wenige ♂♂ gefunden.

b) subfam. Leptodorinae.

3. *Leptodora kindtii* Focke.

Diese Art ist charakteristisch für das limnetische Plankton der 4 größeren von den untersuchten Seen (Garczyńskie-, Sudomie-, Osuszyno- und Wierzysko-See) sowie für einen von den kleineren (Mielnica-See), der mit dem Sudomie-See in direkter Verbindung bleibt. Ihr häufigeres Auftreten habe ich jedoch nur beim Mangel oder wenigstens bei der Abschwächung des Tageslichtes beobachtet (nach dem Sonnenuntergang, vor einem Gewitter, und auch während des Fanges in der Nacht). Diese Erscheinung aus dem Leben der *Leptodora* wurde von mehreren Forschern beobachtet, u. a. von L. Cohn in ostpreußischen Seen, (5), von Lityński in den Wigry-Seen, und von Lindemann im (Berziner-) Niałek-See in Großpolen (21). L. Cohn weist darauf hin, daß L. auch während des Tages an der Oberfläche häufig auftritt, wenn die Intensität des Tageslichtes durch ein reichliches Phytoplankton geschwächt wird (5). Ich konnte auf Grund meiner Beobachtungen diese Tatsache nicht bestätigen. Im Sudomie-See wurden 2 ♂♂ im Fange vom 21. IX. angetroffen.

II. Fam. Polyphemidae.

4. *Polyphemus pediculus* Linné.

Gemein im bewachsenen Litoral des Garczyńskie-, Graniczne-, Sudomie- und Osuszyno-See, seltener im Wieprznickie-, Księżę-, Mielnica- und Okrężyte-See. Außerdem in Tümpel I beim Sudomie-See und in Torfmoor I angetroffen. Im Garczyńskie-See wurde 1 ♂ (21. IX.) und mehrere ♀♀ mit Ephippien (19. IX. u. 21. IX.) gefunden.

III. Fam. Daphnidae.

5. *Ceriodaphnia reticulata* Jurine.

Die Hauptform wurde in geringer Anzahl im Wieprznickie- und Osuszyno-See, im Tümpel I bei Sudomie-See und in dem Tümpel südlich von Osuszyno-See gefunden. Im Okrężyte-See dagegen und in dem Tümpel II beim Sudomie-See wurde weniger zahlreich var. *Kurzii* Stingelin angetroffen. Keilhack gibt an,

daß var. *Kurzii* nur »in kleinen klaren Gewässern« auftritt (12), ebenso hat sie Wolski in Polessjen nur »in kleinen Gewässern, die sich durch klares Wasser und reichliche Vegetation auszeichnen«, gefunden (47). Das Vorkommen der var. *Kurzii* im Okrężyte-See dürfte auf ihre etwas größere Eurytopität hinweisen. Im Osuszyno-See wurde 1 ♀ mit Ehippium (13. IX.), und in Tümpel II beim Sudomie-See (19. IX.) und in dem Tümpel südlich vom Osuszyno-See (18. IX.) wenige ♂♂ gefunden.

6. *Ceriodaphnia megops* G. O. Sars.

Tritt ziemlich zahlreich im Wieprznickie- und Osuszyno-See, außerdem in Tümpel I beim Sudomie-See auf. In beiden genannten Seen wurden auch wenige ♂♂ (am 11. IX. u. 14. IX.) und in dem Tümpel ♂♂ und Ehippiumweibchen angetroffen (31. VIII.).

7. *Ceriodaphnia pulchella* G. O. Sars.

Eine von den meist verbreiteten Arten. Kommt in allen untersuchten Seen vor. Tritt im litoralen Pflanzengürtel manchmal massenhaft auf (z. B. im Wieprznickie-See im reichlichen Fange von 14. IX. 1923 bildete diese Art 95% aller Cladoceren). Wird oft auch in der limnetischen Region, obwohl weniger häufig, angetroffen. Die Geschlechtsindividuen verhältnismäßig selten: ♂♂ im Garczyńskie-See (21. IX.), ♀♀ mit Ehippien in demselben (15. IX.), sowie im Wieprznickie-See (14. IX.) gefunden.

8. *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. M. (Fig. 48—50, Taf. 24).

Var. *hamata* G. O. Sars wurde in allen untersuchten Seen, Graniczne- und Wierzysko-See ausgenommen, in der Uferregion in nicht beträchtlicher Anzahl gefunden. Außerdem in Tümpel I beim Sudomie-See. Im Garczyńskie-See, wo sie häufiger ist, kommt sie auch in der limnetischen Region vor. Sie zeichnet sich durch ziemlich große Veränderlichkeit in der Länge des hakenförmigen Fortsatzes auf den Fornices und der Fortsätze in der Trennungsstelle der Schalenklappen aus. Im Garczyńskie und Okrężyte-See habe ich außer den Exemplaren dieser Form noch andere gefunden, deren Postabdomen denselben Bau wie bei var. *hamata* aufwies, bei denen ich jedoch auf den Fornices und in der Tren-

nungsstelle der Schalenklappen entweder keine Fortsätze, oder anstatt der hakenförmigen nur stummelförmige bemerken konnte. Die Zahl der Stachel am Dorsalrande des Postabdomens bei diesen Exemplaren betrug 7—9. Solche Exemplare könnten als der Form *C. quadrangula typica* zugehörige betrachtet werden (Fig. 50). Lityński hat 1925 den Wigry-See als den einzigen sicheren Standort in der polnischen Niederung für diese Form angeführt (27). Zwei Jahre später findet Wolski diese Form im polnische Polessjen (48). Wenn wir nach Wolski die Feststellung dieser Form durch Wiereszczagin in der Umgebung von Warschau berücksichtigen (48), so könnten die Seen der Umgebung von Kościerzyna für den vierten Standort der *C. quadrangula typica* in der polnischen Niederung gelten. Hier dürfte noch betont werden, daß ich die der *C. quadrangula typica* entsprechenden Exemplare stets in Begleitung der var. *hamata* angetroffen habe. Das gemeinsame Auftreten beider Varietäten in demselben See wurde u. a. auch von Langhans (18) festgestellt. Mit Rücksicht auf die bedeutende individuelle Variabilität bei v. *hamata* und ihre manchmal große Ähnlichkeit mit der typischen Form, könnte man der Langhans'schen Ansicht beistimmen, daß die zwei besprochenen Formen dieser Art nur »individuelle Variationen einer Deszendenzreihe« sind. ♂♂ der v. *hamata* wurden in geringer Anzahl im Garczyńskie-See am 21. IX. gefunden. Die Art ist neu für das Küstenland.

9. *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg.

Diese seltenere Art wurde nur im Garczyńskie-See in unbewachsener und im Wieprznickie-See in bewachsener Uferregion in spärlichen Exemplaren gefunden. Die Zahl der Stachel am Abdomenrande bis 11. Die Seitenbewehrung des Postabdomens besteht aus 1—2 Reihen kleiner, nur unter starker Vergrößerung sichtbarer Härchen, die stärker als bei der vorigen Art entwickelt zu sein scheinen. (Fig. 51—52, vergl. Fig. 48—49 Taf. 24). Neu für das Küstenland.

10. *Ceriodaphnia laticaudata* P. E. Müller.

Diese Art habe ich in beträchtlicher Anzahl nur in einer sehr kleinen und seichten, in einer Bodeneinsenkung im Laubwalde

sich befindenden Wasseransammlung, nebst *Chydorus sphaericus* und *Simocephalus congener* gefunden. In dem gesammelten Materiale befanden sich 2 ♂♂ und 1 ♀ mit Ehippium (31. VIII.)

11. *Ceriodaphnia rotunda* G. O. Sars.

In geringer Anzahl in Tümpel I beim Sudomie-See gefunden. Neu für das Küstenland.

12. *Simocephalus vetulus* O. F. M.

Als häufige Art in allen untersuchten Seen gefunden. Tritt im litoralen Pflanzengürtel sehr ungleichmäßig auf, zuweilen sehr zahlreich. Außerdem in dem Tümpel I beim Sudomie-See und im Torfmoor I.

13. *Simocephalus congener* Schödler.

Nur in kleineren Gewässern gefunden: in dem bei *Cer. laticaudata* besprochenen Waldtümpel und in Tümpel I bei dem Sudomie-See, in diesem letzteren in größerer Anzahl zusammen mit *S. vetulus*. Von früheren Verfassern nicht angegeben.

14. *Simocephalus serrulatus* Koch.

Häufig im Torfmoor I.

15. *Daphnia longispina* O. F. M.

Diese Art tritt häufig in den Seen: Wieprznickie, Garczyńskie, Sudomie und Mielnica auf; in dem ersten See habe ich sie nur in der Uferzone, in den anderen auch in der limnetischen Region gefunden; außerdem in dem Tümpel I beim Sudomie-See. Zeichnet sich durch bedeutende Variabilität der Körpergröße, des Kopfumrisses, der Zahl der Stachel am Postabdomen, der Entwicklung des Augenflecks, des schwarzen Fleckchens am zweiten Gliede der Schwimmborsten und der Länge des Schalenstachels aus. Manche Exemplare, besonders diejenigen aus dem Wieprznickie- und Garczyńskie-See, entsprechen am meisten dem Typus der *f. litoralis* Sars; Länge der parten. Weibchen ohne Schalenstachel 1.36 – 2.08 mm.; ohne Helm, Augenfleck gut entwickelt, Stirn konkav, die Konkavität mehr als 90° (mehr als bei der *f. cavi-*

frons), 13–16 Stachel am Postabdomen (Fig. 15–19, Taf. 23). Mehrheit der Exemplare aus der limnetischen Region der Garczyńskie-, Sudomie-, und Mielnica-Seen, mit leicht ausgebuchteter Stirn, schwach entwickeltem Augenfleck und 9–11 Stacheln am Postabdomenrande, entsprechen dem Typus der *f. lacustris* G. O. Sars, und sind manchen auch limnetisch lebenden Formen der Art *Daphnia hyalina* Leydig sehr ähnlich (Fig. 20). Im Wieprznickie-See habe ich zahlreiche ♂♂ der *f. littoralis* angetroffen (14. IX.) (Körperlänge ohne Stachel 1–1.1 mm., 10–12 Stachel am Postabdomen). *F. galeata* in der limnetischen Region des Garczyńskie- und des Sudomie-Sees häufig, zeichnet sich durch große Variabilität des Kopfhelmes, der bald stumpf, bald zugespitzt, bald hoch und abgerundet ist, aus (Fig. 24, 27, 28, Taf. 23). Augenfleck oft gut sichtbar, manchmal undeutlich und rudimentär. *F. galeata* war besonders häufig in den Nachtfängen, die im Garczyńskie-See im Monate September durchgeführt wurden. Auch Übergangsformen zwischen *D. longispina* s. str. und *f. galeata* wurden in der limnetischen Region des Sudomie- und des Garczyńskie-Sees gefunden (Fig. 25–26). Sie erinnern an die von Bowkiewicz dargestellten Übergangsformen zwischen *f. galeata* und *f. lacustris* (1).

16. *Daphnia hyalina* Leydig.

In dem limnetischen Plankton der Garczyńskie-, Sudomie- und Mielnica-Seen, treten Individuen auf, die dem Typus *D. hyalina* im System von Langhans und *D. longispina* var. *hyalina* f. *typica* im System von Keilhack entsprechen. Ihre charakteristischen Merkmale: Stirnrand geradlinig, Rostrum zugespitzt, rückwärts gerichtet, Helm mäßig hoch, rund, sein Scheitelpunkt oberhalb des Auges gelegen, Augenfleck klein, manchmal nicht sichtbar, Schalenstachel mit Ansatzstelle oberhalb der Körperachse, gewöhnlich leicht aufwärts gebogen, Zahl der Stachel am Postabdomen gewöhnlich 9 (Fig. 23, Taf. 23).

Außer diesem Typus wurden auch Exemplare mit konvexem Stirnrande im Garczyńskie-See gefunden, die mehr oder weniger der *f. pellucida* P. E. Müller entsprechen (Fig. 21–22). Wenige ♂♂ wurden im Garczyńskie- und im Sudomie-See angetroffen (19. IX.).

17. *Daphnia cucullata* G. O. Sars (*Hyalodaphnia sarsi* Lngs).

Tritt in allen untersuchten Seen auf, als einer der typischen Hauptbestandteile des limnetischen Planktons. Im Garczyńskie-See kommt sie quantitativ gewöhnlich auf der zweiten Stelle nach *Bosmina coregoni* vor. Ich hatte die Möglichkeit in der untersuchten Gegend nur die Sommer- bzw. Herbstformen dieser Art, (ebenso wie auch anderer variablen limnetischen Cladoceren-Arten), kennen zu lernen. In jener Jahreszeit erreicht der Kopfhelm bei *D. cucullata* gewöhnlich das Maximum seiner Entwicklung. Betreffs seiner Größe und Gestalt habe ich sowohl unter den, derselben Population zugehörigen Individuen, wie auch zwischen verschiedenen Populationen, die aus verschiedenen Seen stammten, bedeutende Differenzen festgestellt. Es können unter den untersuchten Exemplaren die mit Namen: *f. cucullata* s. str., *f. berolinensis*, *f. kahlbergiensis*, *f. incerta* bezeichneten Formen unterschieden werden. Die gewöhnlich vorwärts oder ein wenig aufwärts gerichtete Helmspitze (Fig. 33, 43) zeigt ausnahmsweise eine unbedeutende Biegung in ventraler Richtung (Fig. 36). Die letzte Form erinnert an Seligo's *f. curvata* aus dem Wdzydzkie-See (37). (*F. procurva* Seligo dagegen wurde nicht angetroffen). *F. kahlbergiensis* ist ziemlich verbreitet (Garczyńskie- und Osuszyno-See, Fig. 44–46, Taf. 24). Im Wierzysko-See habe ich eine typische *f. incerta* Richard in größerer Anzahl gefunden (Fig. 39–41), neben dieser auch Übergangsformen zu der geradehelmigen Form. Eine abweichende Form des Kopfhelmes (niedrig, mit knopfartiger Spitze) habe ich einmal im Garczyńskie-See angetroffen (Fig. 38).

Die ♂♂ habe ich in geringer Anzahl im Garczyńskie- (15. IX.), Wierzysko- (12. IX.) (Fig. 41) und Wieprznickie-See (20. IX.) angetroffen. In den letzteren auch die ♀♀ mit Ehippien (Fig. 35).

18. *Scapholeberis mucronata* O. F. M.

Eine der meist verbreiteten und häufigsten, die Uferzone der untersuchten Seen bewohnenden Arten. Das Zahlenverhältnis der *f. cornuta* zur *f. fronte laevi* variabel, die erste Form jedoch immer bedeutend zahlreicher (z. B. 332:73, 608:65 in den gezählten Proben). Das häufigere Auftreten der *f. cornuta* wurde auch von Lityński (24) und Bowkiewicz (1) beobachtet. Schödler hat in dem, dem polnischen Küstenlande benachbarten Frischen

Haff, nur *f. cornuta* gefunden (32). *S. mucronata* wurde in allen Seen, im Tümpel I beim Sudomie-See und im Torfmoor I gefunden. In den Garczyńskie- (20. IX.) und Wierzysko-Seen (18. IX.) wurden wenige ehippiale ♀♀, im Wierzysko-See auch ♂♂ angetroffen.

IV. Fam. Bosminidae.

19. *Bosmina longirostris* O. F. M.

Sehr häufig in allen untersuchten Seen, sowohl in der limnetischen wie in der litoralen Region, größtenteils *f. typica* und *f. brevicornis*, stets auch *f. cornuta* als weniger häufige Form. Im Garczyńskie-See wurde auch sporadisch *f. curvirostris* Fischer angetroffen (Fig. 63, Taf. 25). Im Wierzysko-See zahlreiche Ehippianen dieser Art am 21. IX. gefunden.

20. *Bosmina coregoni* Baird.

Diese Art tritt in den Seen: Garczyńskie, Graniczne, Sudomie, Mielnica und Wierzysko, größtenteils als der häufigste Vertreter der Cladoceren in dem eulimnetischen Plankton, oft massenhaft auf; (im Garczyńskie-See bildete sie manchmal über 80% der Cladoceren-Exemplare der limnetischen Region).

Die in den 5 genannten Seen auftretende Form entspricht am meisten der *B. coregoni typica* Baird; »seta Kurzi« fehlt; die hinteren unteren Schalenwinkel abgerundet (Fig. 53—55), manchmal jedoch bilden sie an einer oder an beiden Seiten eine Ecke (Fig. 60, Taf. 25). Länge und Gestalt der Antennen I Paares sehr variabel: bei den gemessenen Exemplaren betrug die Länge 426—837 bei Körperlänge = 1000.

Außerdem tritt in den Garczyńskie-, Sudomie- und Mielnica-Seen in geringer Anzahl und im Osuszyno-See zahlreicher und als die einzige eulimnetische *Bosmina*-Form, eine Form auf, die sich mit abgerundeten, hinteren, unteren Schalenwinkeln, mit am Grunde stark verdickten, kurzen und gewöhnlich rückwärts gerichteten Antennen I Paares, und meistens mit dem, einen einheitlichen Bogen bildenden Kopf- und Rückenkontur, auszeichnet (Fig. 56—59). Diese Merkmale entsprechen dem Typus *Bosmina coregoni microps* P. E. Müller (*B. crassicornis* Lilljeborg). Diese *Bosmina*-Form habe ich auch in dem südlich von der untersuchten Gegend

liegenden, von der vorliegenden Arbeit nicht umfaßten, großen Wdzydzkie-See in größerer Menge gefunden (Fig. 57). Seligo gibt *B. crassicornis* in einer Reihe der westpreußischen Seen an (37). In Polen wurde sie außerdem von Wolski aus dem Chodeckie-See, (46) von Lityński aus dem Wigry-See (26) und von Stark aus dem Bytyńskie-See (41) angeführt. Der letztgenannte See soll der südlichste, bis jetzt bekannte Standort dieser Form sein. Auf anderen benachbarten Gebieten wurde sie von Keilhack im Madüsee in Pommern (11) und von L. Cohn im Löwentin-See in Ostpreußen, dort aber, wie der Verfasser betont, als die seltenste *Bosmina*-Form gefunden (5). Keilhack gibt auch ihr Vorkommen, selbst und nach Hartwig, aus manchen Seen in der Mark Brandenburg (13) an. Laut Seligo soll das Hauptverbreitungsgebiet der *B. crassicornis* die preußische Seenplatte sein (37) Keilhack betont ihr nordisches (südschwedisches) Vorkommen und ihr Auftreten in nur wenigen Seen außerhalb Schwedens (11), was jedoch mit den Befunden auf dem Gebiete des polnischen Küstenlandes, wo sie so verbreitet ist, nicht völlig im Einklang zu stehen scheint. Die Länge der Antennen I Paares ist bei dieser Form stark variabel: bei gemessenen Exemplaren: 262—340 bei der Körperlänge = 1000. Ich habe Formen angetroffen, die gleich der von Keilhack im Sakrower-See gesammelten (13), als Übergangsformen zu *f. typica* betrachtet werden könnten.

21. *Bosmina longispina* Leydig.

In allen Seen, wo *B. coregoni typica* vorkommt, habe ich auch Exemplare gefunden, deren hintere, untere Schalenwinkel nicht abgerundet, sondern kantig oder in einen sehr kurzen Stachel ausgezogen waren. »Seta Kurzi« war bei ihnen jedoch nicht sichtbar, oder kaum angedeutet. Sie könnten als eine Übergangsform zur *f. humilis* Lilljeborg betrachtet werden, die, laut der von Lityński (24) nach Stingelin und Langhans angenommenen Systematik, zum Formenkreis der Art *B. longispina* Leydig gehört. Das Vorkommen dieser Übergangsform in manchen westpreußischen Seen erwähnt auch Seligo (37).

Im Wieprznickie-See dagegen habe ich eine *Bosmina*-Form gefunden mit kurzem aber gut ausgeprägtem Schalenstachel, mit

einer mehr convexen Stirn und einer besser sichtbaren, obwohl unter dem Schalenrande verborgenen, »Seta Kurzi« (Fig. 61—62, Taf. 25). Diese Form ist der *f. humilis* Lilljeborg sehr ähnlich, wahrscheinlich mit ihr identisch. (Manche Exemplare nähern sich mehr der mit ihr nahe verwandten *f. Lilljeborgii* Sars). Seligo hat diese Form als *B. mixta*, als in großer Anzahl in den westpreußischen Seen vorkommend, angeführt (37). Länge der Antennen I Paares bei den von mir gemessenen Exemplaren 580—846 bei Körperlänge = 1000. Am meisten stimmt sie mit den bei Lilljeborg abgebildeten Formen Taf. XLII 2, 5 überein (20).

V. Fam. Lyncodaphnidae.

22. *Iliocryptus agilis* Kurz.

Ein partenogenetisches ♀ und eine abgelegte Haut im Torfmoor I gefunden. Neu für das Küstenland.

23. *Iliocryptus acutifrons* G. O. Sars.

6 partenogenetische ♀♀ in den Seen Mielnica und Wieprznickie gefunden, u. zw. 1 ♀ im Mielnica-See in einer Schlammprobe aus 5 m. Tiefe (19. IX. 1923), 4 ♀♀ im Wieprznickie-See auch in einer Schlammprobe aus 4 m. Tiefe (in dem nördl. Teile des Sees, 20. IX. 1923), beide Fundorte weit von der Uferzone entfernt, außerdem 1 ♀ im Wieprznickie-See an einer nicht bewachsenen Stelle, in sandigem Boden, dicht beim Ufer, tot, möglicherweise durch die Wellen angeschwemmt (14. IX. 1923). Diese seltene Art wurde bis jetzt in Polen nur zweimal gefunden: von E. Lindemann (21) im Nialek-See (Berzyner-See) in Großpolen am 13. V. 1917 ebenso in einer Schlammprobe aus 3½ m. Tiefe (1 Exemplar), und von Bowkiewicz (1) im Rzesza-See bei Wilno am 12. VIII. 1923 an dem Westufer im Zuflußgebiete (2 parten. ♀♀). Auf dem Gebiete der baltischen Platte sonst aus der Umgebung von Plön in Holstein bekannt (Keilhack 12). Ich habe ihn in Begleitung von anderen Schlamm bewohnenden Arten wie *Alona affinis*, *A. quadrangularis*, *Pleuroxus uncinatus*, *Leydigia leydigii* u. *L. aconthocercoides* gefunden.

Dagegen wurde in der Umgebung von Kościerzyna bis jetzt nicht der sonst so häufige und mir selbst aus anderen Gegenden des poln. Küstenlandes bekannte *Iliocryptus sordidus* gefunden. *I. sor-*

didus wurde schon zweimal von früheren Verfassern aus dem Gebiete der preußischen Seenplatte angegeben: von Liévin aus der Umgebung von Danzig (19) und von Delbrück aus dem Drausensee bei Elbing (Ostpreußen), [Delbrück's Bericht aus 1897, 6].

Bau und Bewehrung des Postabdomens und Form und Verteilung der Borsten am Hinterrande der Schale stimmt bei den von mir gefundenen Exemplaren von *I. acutifrons* genau mit der Beschreibung dieser Art von Keilhack (12) überein (Fig. 84).

24. *Lathonura rectirostris* O. F. M.

Vereinzelt in der Uferzone des Żolnowo-Sees und in 2 kleineren Gewässern (im Tümpel I beim Sudomie-See und in einem kleinen Tümpel unweit vom Wierzyško-See) angetroffen).

25. *Macrothrix laticornis* Jurina.

Ein parten. ♀ im Torfmoor II gefunden. Neu für das Küstenland.

26. *Streblocerus serricaudatus* S. Fischer.

Kommt ziemlich zahlreich im Torfmoor I vor neben der häufigeren *Acantholeberis curvirostris*. Neu für das Küstenland.

27. *Acantholeberis curvirostris* O. F. M.

Sehr häufig in dem Torfmoor I.

VI. Fam. Lynceidae.

28. *Eurycerus lamellatus* O. F. M.

Kommt in allen untersuchten Seen vor, in der Uferzone, aber nicht besonders häufig. Einige Male habe ich ihn vereinzelt in der limnetischen Region des Garczyńskie-Sees, beim Nachtfang, gefunden.

L. Cohn gibt diese Art in der Formenliste des limnetischen Planktons der Mazuren-Seen an (5).

29. *Camptocercus rectirostris* Schödler.

In den untersuchten Seen nicht zahlreich und an wenigen Standorten gefunden. Im Garczyńskie-See nur in einer kleinen

torfigen Bucht am Nordufer, im Księże-, Graniczne- und Wierzysko-See in der Uferzone unter den Pflanzen, und im Sudomie-See an einer unbewachsenen Stelle, am Ufer gefangen. Außerdem im Torfmoor II.

30. *Acroperus harpae* Baird.

In allen untersuchten Seen als eine der häufigsten nicht limnetischen Arten gefunden. Häufig in dem Pflanzengürtel der Uferzone, tritt besonders zahlreich an den unterseeischen Wiesen der seichteren Bodenpartien auf, wie z. B. an der *Elodea*-Wiese im Zuflußgebiete des Garczyńskie-Sees (in 1—2 m. Tiefe), wo er massenhaft gefangen wurde und andere Cladoceren-Arten weit an der Zahl übertraf. Fast ausschließlich wurde var. *harpae* s. str. gefangen; im Mielnica-See wurden vereinzelte Exemplare gefunden, die in Bau und Größeverhältnissen der *f.* bzw. var. *angustatus* entsprachen. (Verhältnis der Höhe zur Länge = 55—57,4:100). Im Osuszyno-See habe ich Übergänge zwischen var. *harpae* und var. *angustatus* gefunden. Manchmal traten die Exemplare mit anormal gestaltetem Postabdomen auf (Fig. 46, 90).

31. *Alonopsis elongata* G. O. Sars.

Tritt ziemlich häufig auf in der Uferzone der 4 benachbarten Seen: Osuszyno, Mielnica, Sudomie und Żołnowo, im Osuszyno-See am häufigsten. (Diese 4 Seen bilden im untersuchten System eine Gruppe näher miteinander verbundener Gewässer).

32. *Kurzia latissima* Kurz.

2 parten. ♀♀ in dem Tümpel I beim Sudomie-See in den Fängen vom 31. VIII. 1928 gefunden. Diese ziemlich seltene Art wurde, wie es von O. Z. ohne nähere Daten angegeben wird, von Luch's in der Umgebung von Danzig in 1909 angetroffen (30). In Polen wurde sie bis jetzt an folgenden Standorten gefunden: von Lityński im Wigry-Gebiet und in der Umgebung von der Stadt Kamiensk (27), von Gajl bei Warschau (8), und, wie Lityński vermutet (27), von Dybowski und Grochowski in der Umgebung von Nowogródek. Die Länge der von mir gefundenen Exemplare betrug: 0,45—0,46 mm. Farbe blaßgelb.

33. *Alona quadrangularis* O. F. M.

In der typischen Form ziemlich häufig und verbreitet im Bodenschlamm der Seen: Wieprznickie, Garczyńskie, Sudomie, Mielnica, Okrężyte und Wierzysko. Manche Anomalien wurden in der Aufstellung und Zahl der Stachel am Postabdomen angetroffen (Fig. 68, Taf. 26).

34. *Alona affinis* Leydig.

Diese Art tritt in der Mehrheit der untersuchten Seen (Wieprznickie, Garczyńskie, Sudomie, Osuszyno, Księżę, Okrężyte und Wierzysko) häufiger als die vorige Art, und außerdem in dem Tümpel I bei dem Sudomie-See, auf.

Außer der typischen Form habe ich Exemplare gefunden (im Garczyńskie-See) deren Bau und Bewehrung des Postabdomens und die Borsten bei dem Basalstachel wie bei der typischen *A. affinis*, der Schalenumriß dagegen und die Farbe denjenigen bei *A. quadrangularis* ähnlich waren. Trotzdem waren beide Arten gut unterscheidbar, die echten Übergangsformen, die Weigold in sächsischen Gewässern gefunden hat (43), habe ich nicht bemerkt.

Im Wieprznickie-See habe ich am 23. IX. 1923 ein scheinbar hermaphroditisches Exemplar dieser Art, wahrscheinlich ein gynandromorphisches Weibchen, gefunden. (Nähere Beschreibung in besonderer Notiz).

Mehrmals wurden bei *A. affinis* Anomalien angetroffen, die vorwiegend in der Reduktion und Mißbildung der Stachel am Postabdomen bestanden. (Fig. 66—67, vergl. mit dem norm. Postabdomen Fig. 64—65, Taf. 26). Weigold erwähnt auch ähnliche Anomalien aus den sächsischen Gewässern (43).

35. *Alona costata* G. O. Sars.

Eine der häufigsten Cladoceren-Arten in der Uferzone aller untersuchten Seen, außerdem in beiden Tümpeln bei dem Sudomie-See. Sehr zahlreich im Pflanzengürtel, wurde in großer Anzahl auch an den nichtbewachsenen Stellen der Uferregion gefangen. Die Gestaltung des Postabdomens der ♀♀ wies ziemlich bedeutende Variabilität auf, indem sein Dorsalrand bald konvex, bald gerade, bald leicht konkav war (Fig. 69 - 71, Taf. 26). Weigold beschreibt eine

ähnliche, obwohl vielleicht weniger von dem Haupttypus abweichende Modifikation und sieht darin eine Ähnlichkeit mit *A. guttata* (43). Außer den großen, bis 0·58 mm. langen Exemplaren mit konkavem Postabdomenrande, habe ich oft auch einen anderen, vom normalen abweichenden Typus, der viel kleiner war und sich durch blasse Farbe und geringere Zahl der Stachel am Postabdomen auszeichnete, gefunden. Lityński erwähnt das Vorkommen eines ähnlichen Typus im Wigry-Gebiet.

♂♂ wurden oft in den Garczyńskie-, Osuszyno-, Księżę- und Wierzysko-Seen in der II. Hälfte September angetroffen.

36. *Alona guttata* G. O. Sars.

Diese nicht häufige Art wurde in der Uferzone aller untersuchten Seen, mit Ausnahme vom Mielnica-See, außerdem im Tümpel II bei dem Sudomie-See gefunden. Neu für das Küstenland.

37. *Alona tenuicaudis* G. O. Sars.

Nicht häufig in der Uferzone der Seen Wieprznickie, Garczyńskie, Osuszyno, Mielnica und Księżę, aber häufig in der Uferzone des Żolnowo-Sees; außerdem in dem Tümpel I bei dem Sudomie-See gefunden.

♂♂ nicht selten in den Seen Wieprznickie, Księżę und Żolnowo und in dem Tümpel I bei dem Sudomie-See in der Zeit vom 31. VIII. bis 19. IX. angetroffen.

Weist eine gewisse Variabilität auf, sowohl in der Farbenintensität wie auch in den Größenverhältnissen der Stachel am Postabdomen, was auch von Wolski (47) bemerkt wurde. Neu für das Küstenland.

38. *Alona rectangula* G. O. Sars.

Tritt in der Uferzone und im Bodenschlamm aller untersuchten Seen, sehr ungleichmäßig verteilt auf, meistens nicht häufig, an manchen Stellen jedoch zahlreich als einer der Hauptvertreter der Cladoceren. (In einer Schlammprobe aus dem Garczyńskie-See bildete sie 24% der sämtlichen Cladoceren). Außerdem wurde diese Art in beiden Tümpeln bei dem Sudomie-See, im Torfmoor II und in einem bei der Stadt gelegenen, kleinen Tümpel gefunden. In den untersuchten Gewässern tritt in starkem Übergewicht ein Typus

auf, der sich durch distal verbreiterten Postabdomen auszeichnet und dem Weigold'schen Typus *A. rectangula-rectangula* entspricht (43). Manche Exemplare zeigen die Tendenz zur Verlängerung und Verengung des Postabdomens und ähneln der Weigold'schen *A. rectangula Richardi*. Außerdem wurden im Osuszyno- und Wierzysko-See je 1 Exemplar gefunden, bei denen der gekrümmte, unebene Dorsalrand des Postabdomens und eine unregelmäßige Aufstellung der Stachel auf eine Anomalie hinwies, die aber eine gewisse Ähnlichkeit mit dem von Weigold beschriebenen Typus *A. rectangula-angulata* zeigten (Fig. 73—74, Taf. 26).

Im Księże- und im Wierzysko-See wurden wenige ♂♂ in der Zeit vom 18—21 September, und im Żolnowo-See 1 ♂ und 1 ♀ mit Ehippium am 31. VIII. gefunden.

39. *Alona protzi* Hartwig.

Diese Art habe ich viermal in der untersuchten Gegend angetroffen. Ein Exemplar wurde im Osuszyno-See am 27. VIII. 1921 gefunden, 2 Exemplare im Okrężyte-See am 13. IX. 1923, 2 Exemplare im Wieprznickie-See am 14. IX. u. 20. IX. 1923 und 63 Exemplare im Okrężyte-See in 4 Fängen vom 29. VIII. 1928. Alle Exemplare wurden in Schlammproben aus der Uferzone der erwähnten Seen angetroffen.

A. protzi, die früher für eine sehr seltene Art gehalten wurde, ist auch in Großpolen im Bytyńskie-See von Stark in größerer Anzahl (61 Exmpl.) in 1923—25 gefunden worden (41, in litteris). Auf dem Gebiete von Polen wurde sie auch von Wolski in geringer Anzahl in 3 Seen des westl. Polessjens in 1925 angetroffen (die Seen: Pulemieckie, Ostrowskie und Świtez) (48).

A. protzi außerhalb der Grenzen von Polen wurde gefunden in Deutschland von Hartwig (10) (von welchem diese Art entdeckt und zum ersten Mal beschrieben wurde), und von Keilhack (14), in England von Gurney (9) und im Gebiet des russischen Polessjens von Wolski (47). Alle erwähnten Autoren, außerdem auch Stark, haben diese Art auf Grund ihrer Materialien beschrieben. Diese Beschreibungen stimmen jedoch nicht in allen Einzelheiten überein, was auf Schwankungen mancher Merkmale bei dieser Art hinweisen dürfte. Nachdem ich ein ver-

hältnismäßig reiches eigenes Material zur Verfügung hatte, habe ich eine nähere Untersuchung dieser event. schwankenden Merkmale vorgenommen und zu diesem Zwecke habe ich an fast allen gefundenen Exemplaren eine Anzahl von Messungen durchgeführt; auf Grund dieser konnte ich die Schwankungsskala verschiedener Merkmale und den Durchschnittstypus dieser Art, wie er sich in den untersuchten Seen darstellt, bestimmen.

Alle gefundenen Exemplare waren parthenogenetische Weibchen. Bei 6 von denen in der Brutkammer, befanden sich 1—2 Embryonen. Körperlänge 0·24—0·42 mm. Bei dem größten Prozentsatz betrug die Körperlänge 0·33—0·36 mm. Die Körperhöhe 0·15—0·31 mm. Die Länge des kleinsten, Embryonen enthaltenden Weibchens, betrug 0·33 mm., die größte Länge eines Embryos in der Brutkammer 0·20 mm., Höhe 0·10 mm. Die Schale war mit polygonalen, dicht punktierten Feldern bedeckt; bei der Mehrheit der Exemplare war eine ziemlich deutliche mit der Rückenlinie der Schale parallel laufende Streifung sichtbar (Fig. 77). Farbe wechselnd, blass bis stark gelb. Auge meistens oval, auch kreisrund oder halbrund, von der Seite gesehen 0·09—0·15 mm. im Durchmesser, Augenfleck größtenteils kleiner als das Auge, dreieckig, rhomboidisch, selten rund. Der Abstand zwischen dem Auge und dem Augenfleck etwas kleiner als zwischen dem letzteren und der Rostrumspitze. Oberlippe groß, dreieckig, deutlich zugespitzt, mit unbedeutender Einsenkung am Vorderrande. Am unteren hinteren Schalenwinkel 2—4 Zähne die oft unsymmetrisch an den Schalenhälften verteilt sind (2 + 3, 2 + 4, 3 + 4); häufigste Kombination 3 + 3. Bei einem Exemplar mit mißgebildetem Hinterrande der Schale fehlten die Zähnchen überhaupt (Fig. 82, Taf. 28). Zwischen einzelnen Zähnen winzige Börstchen je 5—7. (Diese Börstchen hat auch Hartwig erwähnt).

Am Dorsalrande des Abdomens 2 Reihen von 8—12 Stacheln, meistens kommt die Zahl 10 vor (8 und 12 nur ausnahmsweise). Diese Randstachel sind je näher dem distalen Ende des Abdomens desto schlanker und senkrechter gegen den Rand des Abdomens gestellt. Der hinterste Stachel ist manchmal kürzer und schief gegen den Endrand des Abdomens gerichtet (Fig. 78, 79). Im proximalen Teile der Stachelreihe, meistens in Abstandsräumen zwischen den 5 vordersten (meist proximalen) Stacheln und vor dem ersten Stachel, waren, obwohl nicht immer, je 3—4 winzige Börst-

chen sichtbar, die in jeder Reihe proximalwärts an Größe abnahmen (Fig. 76, 78, Taf. 27). Die sekundäre Bewehrung bestand aus 7—10 Gruppen von mäßig langen Härchen, die eine oder die zwei vordersten Gruppen mehr vom Abdomenende entfernt und unter einem Winkel anderen Gruppen gegenübergestellt (ähnliche Beschreibung dieser Haargruppen wurde auch von Stark und Wolski angegeben). Nicht bei allen Exemplaren waren sie sichtbar. Endkrallen lang und schlank, Basaldorne ebenfalls schlank, etwa halb so lang wie die Endkrallen. An der Basis der Basaldorne bei der Mehrheit der Exemplare sehr dünne und kurze Börstchen (1—3) sichtbar. Diese letzte Einzelheit, sowie die Börstchen zwischen den Schalenzähnen, die Börstchen zwischen den Randstacheln, und die sekundäre Bewehrung des Abdomens, nur unter starker Vergrößerung wahrnehmbar.

40. *Rynchotalona rostrata* Koch.

In der Uferzone der Seen: Wieprznickie, Graniczne, Osuszyno, Księże, Okreżyte, Żołnowo und Wierzysko, auch in den Schlammproben als eine mäßig häufige Art gefunden.

41. *Rynchotalona falcata* G. O. Sars.

Im Garczyńskie- und Osuszyno-See, nur in den Fängen aus den unbewachsenen, sandigen Stellen der Uferzone, in geringer Anzahl gefunden. Ihr Vorkommen im sandigen Boden haben schon mehrere Verfasser festgestellt. Neu für das Küstenland.

42. *Leydigia leydigii* Schödler.

2 ♀♀ im nördlichen Teile des Wieprznickie-Sees in einer Schlammprobe aus 4 m. Tiefe (zusammen mit *Iliocryptus acutifrons*), und 1 ♀ im Sudomie-See, auch in einer Schlammprobe gefunden. Auf dem Gebiete des Küstenlandes wurde sie schon von Lakowitz aus dem Klasztorne-See (Kloster-See) bei Kartuzy angegeben (17).

43. *Leydigia acanthocercoides* Fischer (Fig. 80—81, Taf. 28).

Ein ♀ im Mielnica-See in einer Schlammprobe aus 5 m. Tiefe, an einer von der Uferzone entfernten Stelle, zusammen mit *Iliocryptus acutifrons* (vid. Beschreibung dieser Art) und *Alona quadrangularis* gefunden. Außerdem, im Księże-See in einer in der

Mitte des Sees aus 4—5 m. Tiefe geschöpften Schlammprobe wenige Schalen- und Abdomenreste dieser Art angetroffen. Neu für das Küstenland.

44. *Graptoleberis testudinaria* Fischer.

In allen untersuchten Seen (mit Ausnahme vom Granicznem-See) im litoralen Pflanzengürtel gefunden; außerdem im Torfmoor II. Im Garczyńskie-See wurde diese Art in größerer Menge auf der weiten *Elodea*-Wiese im Zuflußgebiete des Sees (vid. Beschreibung von *Acroperus harpae*), im Wieprznickie-See auf ähnliche Weise, im Abflußgebiete des Sees gesammelt. Einzelne Exemplare wurden manchmal in limnetischen Fängen angetroffen. Ein ♂ wurde im Garczyńskie-See am 22. IX. gefangen.

45. *Alonella excisa* Fischer.

In der Uferzone des Osuszyno- und des Mielnica-Sees nicht häufig. Im Osuszyno-See am 13. IX. 1 ♂ gefangen, außerdem 1 ♂ in einem kleinen Tümpel.

46. *Alonella exigua* Lilljeborg

Häufiger als die vorige Art. Sie wurde in der Uferzone der Seen: Sudomie, Mielnica, Osuszyno, Księże und Okrężyte, in dem Tümpel I beim Sudomie-See und massenhaft in dem Tümpel südlich vom Osuszyno-See gefunden. In diesem letzteren auch mehrere ♂♂ am 18. IX. gefangen. Neu für das Küstenland.

47. *Alonella nana* Baird.

Diese in der Uferzone der Seen auftretende Art wurde in den Seen: Osuszyno, Księże und Okrężyte in großer, und in den Seen: Wieprznickie, Granicznem und Mielnica in geringerer Anzahl, außerdem im Tümpel I bei dem Sudomie-See gefunden. Im Garczyńskie-See wurde nur einmal eine Schale von dieser Art (vielleicht aus dem Wieprznickie-See angeschwemmt?) angetroffen. Von den früheren Verfassern aus dem Küstenlande nicht angegeben.

48. *Peracantha truncata* O. F. M.

Häufig in der Uferzone fast aller untersuchten Seen. Nur in dem Okrężyte-See nicht gefunden. Außerdem in dem Tümpel I

beim Sudomie-See. Zweimal wurden Exemplare mit anormal ausgebildetem hinteren Schalenrande angetroffen (Fig. 85—86, Taf. 29). Diese Anomalien waren unsymmetrisch gestaltet. Asymmetrie in der Zahl der Zähnen am hinteren Schalenrande bei normalen Exemplaren von *P. truncata*, hat Minkiewicz bemerkt (29).

49. *Pleuroxus laevis* G. O. Sars.

Diese Art habe ich nur im Mielnica-See in einem *Phragmitetum* in geringer Anzahl, von häufiger vorkommendem *Pleuroxus aduncus* begleitet, angetroffen. Lityński und Bowkiewicz (5) haben diese Art nicht aus den Seen, sondern aus kleineren Gewässern angegeben, auch Wolski im polnischen Polessjen hat ihn nur in einem Weiher gefunden (48). Sein Vorkommen im Mielnica-See, im Chodeckie-See (Wolski 46) und im Bytyńskie-See (Stark 41) beweist die Zugehörigkeit dieser Art zu der Fauna der eigentlichen Seen.

50. *Pleuroxus trigonellus* O. F. M.

In den Seen: Garczyńskie, Osuszyno, Księża, Okrężyte und Wierzysko als eine Schlamm bewohnende Grundform mäßig zahlreich gefunden. Häufiger kam er jedoch in einer Schlammprobe aus dem Garczyńskie-See, wo er 16% der gefundenen Cladoceren bildete, vor. Außerdem im Tümpel I bei dem Sudomie-See. In meinem Materiale zeichnet sich diese Art durch gewisse Variabilität in der Ausbildung der Stachel am Dorsalrande des Postabdomens aus, von denen die proximalen bald mehr bald weniger gegen die Basis zu in einzelne Borsten zersplittert sind. Zuweilen ist die Zersplitterung so stark, daß die Stachel ein Aussehen von Borstengruppen wie bei *Pl. aduncus* haben. Weigold hat solche Formen als ein Produkt der Kreuzung zwischen dem echten *Pl. trigonellus* und *Pl. aduncus* betrachtet (43). Solche Formen habe ich in dem Garczyńskie- und Osuszyno-See, wo außerdem beide besprochenen Arten leben, angetroffen, im Mielnica-See dagegen, wo nur der typische *Pl. aduncus* gefunden wurde und *Pl. trigonellus* fehlte, fehlten auch die Übergangsformen. Die Borsten am unteren Schalenrande, deren Art von Gefiederung von Weigold als ein eventuelles (nicht sicheres) Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten betrachtet wurde, scheinen in meinem Material

keinen wesentlichen Unterschied zwischen *Pl. trigonellus* u. *Pl. aduncus* zu zeigen (Fig. 87—88, Taf. 29).

51. *Pleuroxus aduncus* Jurine.

In typischer Form in den Wieprznickie-, Garczyńskie-, Mielnica-, Osuszyno- und Wierzysko-Seen gefunden. In dem Garczyńskie-See habe ich ein Exemplar mit stark deformiertem Postabdomen angetroffen (Fig. 89).

52. *Pleuroxus uncinatus* Baird.

Nicht häufig, aber verbreitet im Bodenschlamm mehrerer von mir untersuchten Seen. (Wieprznickie, Garczyńskie, Graniczne, Sudomie, Księżę und Wierzysko). In größerer Anzahl wurden Exemplare in einer Schlammprobe aus dem Garczyńskie-See zusammen mit *Pl. trigonellus* angetroffen (45 Exemplare, 15% der gefundenen Cladoceren).

53. *Chydorus globosus* Baird.

In der Uferzone mehrerer von mir untersuchten Seen (Wieprznickie, Garczyńskie, Graniczne, Osuszyno, Księżę und Wierzysko) in vereinzelt Exemplaren angetroffen.

54. *Chydorus sphaericus* O. F. M.

Gefunden in allen Seen, beiden Torfmooren und fast allen anderen, kleineren Gewässern. Häufig, manchmal massenhaft, sowohl in der limnetischen Region wie auch an bewachsenen und unbewachsenen Stellen der Uferzone. Quantitativ sehr unregelmäßig verteilt. An manchen Stellen der unbewachsenen Uferregion waren die Cladoceren fast nur durch *Ch. sphaericus* vertreten.

Diese Art zeichnete sich in meinem Materiale durch bedeutende Variabilität in der Farbe und Körpergröße aus. Eine gelb gefärbte größere Form, die sich von der häufigeren, kleineren und blaßgrülichen deutlich unterschied, kam nicht selten vor.

55. *Chydorus gibbus* Lilljeborg.

In geringer Anzahl im Osuszyno-See in den Fängen aus den unbewachsenen Stellen am Westufer gefunden. Der Boden war

Verbreitungstabelle der Cladocerenarten in den Gewässern der Umgebung von Kościerzyna.

	Wieprznickie- See	Garczynskie- See	Graniczne-See	Sudomie-See	Mielnica-See	Osuszyno-See	Okreżyte-See	Księżo-See	Wierzyńsko See	Żołnowo-See	Tümpel I bei Sudomie-See	Tümpel II bei Sudomie-See	Torfmoor I (südlich vom Osuszyno-See)	Torfmoor II (neben der Stadt)	Kleine Wasser- ausammlung im Walde
<i>Sida crystallina</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×						
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		×	×	×	×	×	×	×	×		×				
<i>Leptodora kindtii</i>		×		×	×	×			×						
<i>Polyphemus pediculus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×					×		
<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	×					×	×			×		×			
„ <i>pulchella</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×						
„ <i>quadrangula</i>	×	×		×	×	×	×	×			×				
„ <i>affinis</i>	×	×													
„ <i>megops</i>	×					×					×				
„ <i>laticaudata</i>															
„ <i>rotunda</i>											×				×
<i>Simocephalus vetulus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×		×		
„ <i>congener</i>											×				×
„ <i>serrulatus</i>											×				×
<i>Daphnia longispina</i>	×	×	×	×	×						×				
„ <i>hyalina</i>		×		×	×										
„ <i>cucullata</i>		×		×	×	×									
<i>Scapholeberis mucronata</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×		×		
<i>Bosmina longirostris</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×						
„ <i>longispina-humilis</i>	×	×	×	×	×				×						
„ <i>coregoni typica</i>		×		×	×				×						
„ <i>coregoni microps</i>		×		×		×									
<i>Iliocryptus agilis</i>														×	
„ <i>acutifrons</i>	×														
<i>Lathouara rectirostris</i>										×	×				
<i>Macrothrix laticornis</i>														×	
<i>Streblocerus serricaudatus</i>													×		
<i>Acantholeberis curvirostris</i>													×		
<i>Eurycerus lamellatus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				×	
<i>Camptocercus rectirostris</i>		×	×	×	×			×	×						
<i>Acroperus harpae</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×		×		
<i>Alonopsis elongata</i>				×	×	×				×					
<i>Kurzia latissima</i>				×	×	×				×	×				
<i>Alona quadrangularis</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>affinis</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>tenuicaudis</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>costata</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>guttata</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
„ <i>rectangula</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
„ <i>protzi</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
<i>Rynchotalona rostrata</i>	×		×			×	×	×	×	×				×	
„ <i>falcata</i>		×				×								×	
<i>Leydigia leydigii</i>	×			×										×	
„ <i>acanthocercoides</i>					×			×							
<i>Graptoleberis testudinaria</i>	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×			×	
<i>Alonella excisa</i>				×	×	×	×	×	×	×	×		×		
„ <i>exigua</i>				×	×	×	×	×	×	×	×		×		
„ <i>nana</i>	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
<i>Peracantha truncata</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
<i>Pleuroxus laevis</i>					×	×	×	×	×	×	×			×	
„ <i>trigonellus</i>		×			×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>aduncus</i>	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>uncinatus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×				
<i>Chydorus globosus</i>	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×				
„ <i>sphaericus</i>	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×		
„ <i>gibbus</i>			×		×	×									
<i>Monospilus dispar</i>		×	×		×	×			×						
<i>Anchistropus emarginatus</i>		×				×									
	32	34	26	29	34	38	26	30	26	24	23	6	10	8	3

an diesen Stellen sandig mit beigemischtem Detritus. Außerdem 1 Exemplar aus der bewachsenen Uferzone im Graniczne-See. Neu für das Küstenland.

56. *Monospilus dispar* G. O. Sars.

Kommt als eine Schlamm bewohnende Form vor, in der Uferzone der Seen: Garczyńskie, Graniczne, Mielnica und Osuszyno, an bewachsenen und unbewachsenen Stellen, ziemlich selten und zerstreut, im Wierzysko-See dagegen häufig, sowohl längs des nördlichen wie des südlichen Ufers. In einem Fange bildete er 85% der gefundenen Schlammcladoceren; in diesem Fange wurde auch 1 ♂ gefunden. Das Datum dieses Fanges, der 16. VIII. vermerkt das früheste Vorkommen von *Monospilus*- ♂, so wie das von Wolski angegebene Datum der 12. VIII. (48) für das früheste Vorkommen von *Monospilus*- ♂ im Świtez-See bezeichnend ist. Lilljeborg (20) gibt an, daß *Monospilus*- ♂♂ nur ausnahmsweise im August erscheinen. Neu für das Küstenland.

57. *Anchistropus emarginatus* G. O. Sars.

Es wurden 7 parthen. ♀♀ dieser Art in der untersuchten Gegend gefunden, u. zw. 2 Exemplare im Garczyńskie-See (1 auf der *Elodea*-Wiese in 2 m. Tiefe, 1 in einer unweit von dieser Stelle gelegenen torfigen Bucht), 3 Exemplare im Księżez-See in dem Pflanzengürtel am Nordufer des Sees, und 2 Exemplare im Osuszyno-See. Diese Art wurde schon aus verschiedenen Gegenden Polens mit Ausnahme des südlichen Teiles angegeben: von Lityński aus den Wigry-Seen (26), von Bowkiewicz (Krzyżackie-See bei Wilno (5)), von Gajl (Czerniakowskie-See bei Warschau (8)), von Wolski (Polessjen (48)) und von Lindemann (Nialek-See (Berzyner-See) in Großpolen (21)). Außerdem wurde er, wie O. Z. angibt (30), von Luchs in der Umgebung von Danzig angetroffen.

Das Auftreten von Geschlechtsindividuen.

In dem untersuchten Material habe ich mehrmals die Geschlechtsindividuen (Männchen und Ephippiumweibchen) angetroffen, was in der vorliegenden Liste dargestellt wird; in Klammern werden die Namen der Seen bzw. anderer Fundorte angegeben.

- Sida crystallina* ♂ 14. IX. (Wieprznickie), 16. IX. (Graniczne),
21. IX. (Wierzysko).
- Diaphanosoma brachyurum* ♂ 4. IX. (Garczyńskie), 18. IX.
(Wierzysko), 19. IX. (Mielnica).
- Leptodora kindtii* ♂ 21. IX. (Sudomie).
- Polyphemus pediculus* ♂ 21. IX. (Garczyńskie), Eph. ♀ 19. IX.
21. IX. (Garczyńskie).
- Ceriodaphnia reticulata* ♂ 19. IX. (Tümpel II bei Sudomie)
18. IX. (Tümpel südwärts von Osuszyno).
- Ceriodaphnia megops* ♂ 11. IX. (Wieprznickie), 14. IX. (Osuszyno), ♂ u. Eph. ♀ 31. VIII. (Tümpel I bei Sudomie).
- Ceriodaphnia pulchella* ♂ 21. IX. (Garczyńskie), Eph. ♀ 20. IX.
(Wieprznickie) 21. IX. (Wierzysko).
- Ceriodaphnia quadrangula* v. *hamata* ♂ 21. IX. (Garczyńskie).
- Ceriodaphnia laticaudata* ♂ u. Eph. ♀ 31. VIII. (Waldtümpel).
- Daphnia longispina*
f. *typica* ♂ 14. IX. (Wieprznickie), 31. VIII. (Tümpel I b. Sudomie)
f. *galeata* ♂ u. Eph. ♀ 20. IX. (Wieprznickie).
- Daphnia hyalina* ♂ 19. IX. (Garczyńskie), 19. IX. (Sudomie),
30. VIII. (Osuszyno).
- Daphnia cucullata* ♂ 15. IX. (Garczyńskie, 30. VIII. (Osuszyno).
- Scapholeberis mucronata* ♂ 18. IX. (Wierzysko), Eph. ♀ 14. IX.
(Wieprznickie), 18. IX. (Wierzysko),
21. IX. (Wierzysko).
- Acroperus harpae* Eph. ♀ IX. (Księżę).
- Alona affinis* ♀ mit secund. Geschlechtsmerkmalen ♂-ens
20. IX. (Wieprznickie).
- Alona costata* ♂ 11. IX. (Osuszyno), 15. IX. (Garczyńskie),
19. IX. (Księżę), 18. IX. 21. IX. 23. IX. (Wierzysko).
- Alona tenuicaudis* ♂ 14. IX. (Księżę), 19. IX. (Wieprznickie),
31. VIII. (Żołnowo), 31. VIII. (Tümpel I b. Sudomie).
- Alona rectangula* ♂ 18. IX. (Wierzysko), 19. IX. (Księżę),
31. VIII. ♂ u. Eph. ♀ (Żołnowo).
- Graptoleberis testudinaria* ♂ 22. IX. (Garczyńskie), 19. IX. (Żołnowo).

Alonella excisa ♂ 13. IX. (Osuszyno), 19. IX. (Żołnowo).

Alonella exigua ♂ 18. IX. (Tümpel südwärts von Osuszyno).

Monopilus dispar ♂ 16. VIII. (Wierzysko).

V. Das Vorkommen der limnetischen Cladoceren und der biologische Charakter der untersuchten Seen.

Die Seen der Umgebung von Kościerzyna haben keinen einheitlichen Charakter. Wie schon aus ihrer am Anfang dieser Arbeit dargestellten Beschreibung hervorgeht, besteht unter ihnen ein kleinerer oder größerer Unterschied in Bezug auf ihre Größe, ihre Morphologie und die Entwicklung ihrer Uferflora. Dazu kommt der Unterschied in der Entwicklung und Zusammensetzung des Phytoplanktons und schließlich derjenige in der Zusammensetzung des vorwiegend aus Rotatorien, Copepoden und Cladoceren bestehenden eulimnetischen Zooplanktons.

Der biologische Charakter eines Sees kann in erster Reihe auf Grund der Erkenntnis der ihn bewohnenden Organismen richtig beurteilt werden. Zu diesen charakteristischen Organismen wird einerseits das Plankton, andererseits die Bodenfauna eingerechnet. (Thienemann's System der Seentypen beruht teilweise auf der Berücksichtigung der den Bodenschlamm bewohnenden Chironomiden-Larven (42)).

Bei einem Versuch der biologischen Charakteristik der Seen der Umgebung von Kościerzyna, kann, wegen der unzureichenden Daten, die Bodenfauna nicht in Betracht genommen werden. Als Stützpunkte für die Charakteristik bleiben hier übrig:

I. Die sich auf die Morphologie der Seen, die Entwicklung ihrer Uferflora und Entwicklung ihres Phytoplanktons beziehenden Daten.

II. Die Zusammensetzung ihres Zooplanktons.

I. Die Mehrheit dieser Seen (Wieprznickie, Garczyńskie, Graniczne, Sudomie, Mielnica, Osuszyno) haben eine nur spärlich entwickelte Uferflora, das Phytoplankton dagegen trat (mit Ausnahme des Graniczne-Sees) in der Zeit meiner Beobachtungen größtenteils sehr reichlich auf. Der Wierzysko-See hat einen besser entwickelten Pflanzengürtel und wies ebenso ein reichliches Phytoplankton auf. Der Okrężyte-See dagegen mit seiner stark entwickelten Uferflora und in noch höherem Maße der Księża-See mit seinem breitem, völlig geschlossenen Pflanzengürtel, zeichne-

ten sich während der Zeit meiner Untersuchungen durch eine bedeutende Armut des Phytoplanktons aus.

Auf Grund dieser Merkmale nähern sich die untersuchten Seen im allgemeinen dem baltisch-eutrophischen Typus in Thienemann's Sinne, keiner von ihnen jedoch entspricht dem rein eutrophischen Typus. Besonders die kleinsten von ihnen, der Okreżyte und Księżę-See mit geringer Tiefe und schwach angelegener limnetischer Region, scheinen eine mehr abweichende Modifikation darzustellen.

II. Eine auf die Zusammensetzung des Planktons gestützte Charakteristik kann nur auf Grund der das ganze Jahr hindurch dauernden Beobachtungen eine sichere Unterlage gewinnen. Auf Grund meiner Beobachtungen und meines aus Spätsommer und Herbst stammenden Planktonmaterials kann ich nur einen Versuch der angenäherten Charakteristik der untersuchten Seen vornehmen. Bei dieser Charakteristik möchte ich Lityński's Klassifikations-System, das sich im gewissen Grade mit Thienemann's System deckt, jedoch aus praktischen Gründen leichter anwendbar zu sein scheint, in Betracht nehmen.

Lityński (28) hat auf Grund der in den Wigry-Seen und anderen Seengebieten durchgeführten Untersuchungen, ein Schema von drei ökologischen Gruppen der limnetischen Copepoden und Cladoceren eingeführt, deren totales oder partielles Vorkommen in einem gewissem See, dessen biologischen Charakter beurteilen und zu einem der 3 Typen (I, II oder III) einrechnen läßt.

Dieses Schema besteht, was die Cladoceren-Formen anbetrifft, aus folgenden drei Arten-Gruppen:

I.	II.	III.
Bythotrephes longimanus	Daphnia cucullata	Daphnia longispina
Daphnia cristata	Leptodora kindtii	Ceriodaphnia pulchella
Bosmina coregoni (vorwiegend micropoglobosa)	Daphnia hyalina	Bosmina longirostris
Bosmina longispina obtusirostris	Diaphanosoma brachyurum	(Sommergenerationen).
Bosmina longirostris (Wintergenerationen)		

Auf Grund obiger Listen der limnetischen Cladoceren kann man alle größeren Seen der untersuchten Gegend (Garczyńskie, Sudomie, Osuszyno, Wierzysko), und von den kleineren den Mielnica-See in den II. Typus Lityński's Klassifikationssystem einreihen. (In Lityński's System kann ein See des I. Seentypus neben den Planktonformen der I. Gruppe bis 50% der Planktonformen der II. Gruppe und ein dem II. Seentypus zugehöriger See, umgekehrt 1—3 Formen aus der I. Planktongruppe enthalten). Der Garczyńskie-See hat nämlich 5 Formen der II. ¹⁾ und 1 Form der I. Planktongruppe, die Sudomie- und Mielnica-Seen, die eine fast identische Zusammensetzung des limnetischen Planktons haben, enthalten auch je 5 Formen der II. und je 1 Form der I. Planktongruppe. Der Osuszyno-See hat 4 Formen der II. und 1 Form der I. Gruppe, der Wierzysko-See hat nur 3 Formen der II. und keine der I. Planktongruppe (die in obigen Seen vorkommenden Formen der III. Gruppe d. h. *Ceriodaphnia pulchella* und *Bosmina longirostris*, werden als für den II. Typus nicht maßgebend, nicht in Betracht genommen). Drei weitere Seen: der Graniczne-, Księżę-, und Okrężyte-See, die je 2 Formen der II. und je 2 Formen der III. Planktongruppe enthalten, könnten als Übergangstypen zwischen dem II. und III. Typus des Lityński'schen Klassifikationssystems betrachtet werden. Der Wieprznickie-See, der nur 1 Art der II. und 2 der III. Planktongruppe enthält, sollte im Sinne dieses Systems dem III. Seentypus angehören.

So stellt sich der Versuch dar, den ich dem Beispiele Wol-ski's folgend, vorgenommen habe, um das auf Cladoceren-Formen beschränkte Schema von Lityński, zwecks einer biologischen Charakteristik der untersuchten Seen, anzuwenden. Es hat sich im allgemeinen erwiesen, daß die zum II. Seentypus des Systems von Lityński eingereichten Seen (Garczyńskie, Sudomie, Mielnica, Osuszyno und Wierzysko) auch aus anderen Gründen (wegen allgemeiner morphologischer Verhältnisse und Ausbildung der limnetischen Region) einen ähnlichen Charakter aufweisen, (obwohl in Einzelheiten ein Unterschied unter ihnen besteht); die-

¹⁾ Zu dieser Gruppe werden im Sinne Lityński's auch die limnetischen Formen der Art *Daphnia longispina* eingerechnet (*f. lacustris*, *f. galeata*). (28, s. 50, Anmerkung I).

ser Gruppe der untersuchten Seen kann die zweite Gruppe, welche aus kleineren, ohne gut ausgeprägte limnetische Region, und seichteren Seen besteht (Graniczne-, Księż- und Okrężyte-See) gegenüber gestellt werden. Die letzteren Seen haben sich, wie oben dargestellt wurde, auch laut dem System von Lityński von den ersteren als verschieden erwiesen (Übergang zwischen dem II. und III. Seentypus). Der Wieprznickie-See dagegen, der aus anderen Gründen einen Übergang zwischen der ersten und zweiten Gruppe der untersuchten Seen bilden könnte, scheint laut Lityński's-System nicht richtig klassifiziert worden zu sein.

Hier müßte jedoch hervorgehoben werden, daß mit Rücksicht auf den etwas verschiedenen Charakter des limnetischen Planktons der Seen in der Umgebung von Kościerzyna (und wahrscheinlich auch überhaupt auf dem Gebiete des Küstenlandes), von dem mehr ostwärts gelegenen, von Lityński untersuchten Seengebiete, sein Schema, wenn es bei den Kościerzyna-Seen in Anwendung kommen sollte, in dem Sinne modifiziert werden müßte, daß in ihm die für die Seen des Küstenlandes so charakteristischen Formen: *Bosmina coregoni typica* und *B. longispina humilis* berücksichtigt würden. Besonders hat sich das Vorkommen der *B. coregoni typica* (nicht *coregoni microps*) als charakteristisch für alle, sonst dem II. Typus des Lityński'schen Systems einzureihenden und von mir untersuchten Seen erwiesen, so daß sie für eine Leitform dieses Seen-Typus gelten könnte.

VI. Das Vorkommen der litoralen und Bodenformen.

Von den 57 im untersuchten Gebiete gefundenen Cladocerenarten, kommen 9 ausschließlich in kleinen Gewässern vor: *Simocephalus congener*, *Simocephalus serrulatus*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Ceriodaphnia rotunda*, *Iliocryptus agilis*, *Macrothrix laticornis*, *Streblocerus serricaudatus*, *Acantholeberis curvirostris*, *Kurzia latissima*, die übrigen 48 Arten wurden entweder nur in den Seen oder in den Seen und kleinen Gewässern gefunden. Nach Abzug der im vorigen Kapitel besprochenen eulimnetischen Arten: *Lepidodora kindtii*, *Daphnia longispina* (limnetische Formen), *Daphnia hyalina*, *Daphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, *Bosmina longispina*, bleiben 42 (bzw. mit den litoralen Formen von *Daphnia longispina* 43) hemi- und merolimnetische, litorale und bentische Ar-

ten, die in verschiedener Frequenz und Abundanz in den untersuchten Seen vorkommen.

Als die meist stenotopische Art hat sich in meinem Material *Pleuroxus laevis* erwiesen, der nur an einer Stelle des Litorals nur eines Sees (Mielnica) gefunden wurde. Ihm folgt *Lathonura rectirostris*, die auch nur in einem See (Żołnowo), außerdem jedoch in 2 kleinen Gewässern aufgefunden wurde.

Nur in je zwei Seen wurden folgende Arten angetroffen: *Ceriodaphnia affinis* (Wieprznickie- und Garczyńskie-See), *Iliocryptus acutifrons* (Wieprznickie- und Mielnica-See), *Leydigia leydigii* (Wieprznickie- und Sudomie-See), *Leydigia acanthocercoides* (Mielnica- und Księżez-See), *Rynchotalona falcata* (Garczyńskie- und Osuszyno-See), und *Chydorus gibbus* (Graniczne- und Osuszyno-See). *Ceriodaphnia megops* wurde in zwei Seen (Wieprznickie- und Osuszyno-See), außerdem auch in zwei kleinen Gewässern gefunden. Auf Grund der Stenotopität gewisser Arten werden manchmal Schlüsse über den angenährten Charakter der Gewässer, in denen die betreffenden Arten vorkommen, gezogen. In vorliegenden Fällen wäre es jedoch schwierig etwas Positives über eine event. Annäherung in ökologischem Sinne der betreffenden Seen auszusagen, nachdem: es sich erstens vorwiegend um seltene Arten, die leicht in anderen Gewässern übersehen worden sein konnten, handelt, und zweitens manche solcher Arten in zwei Seen vorkommen, die sicher zu verschiedenen Seentypen gehören (z. B. *Leydigia acanthocercoides* in Mielnica- und Księżez-See).

Von den Arten die in drei Seen gefunden wurden, ist das Vorkommen von *Alona protzi* in drei Seen von recht verschiedenem Charakter bemerkenswert, und zwar in dem größeren und tieferen Osuszyno-See, in dem kleineren und seichteren Wieprznickie-See, und in dem kleinen und seichten Okrężyte-See, der im Gegensatz zu den 2 ersten Seen einen üppig entwickelten Pflanzengürtel besitzt. *A. protzi* wurde jedoch nur im Okrężyte-See in größerer Anzahl angetroffen, sowohl in bewachsenen wie auch in lichtereren Punkten des Litorals; in manchen Schlammproben übertraf sie in der Zahl andere begleitende Cladocerenarten wie *A. quadrangularis* und *A. guttata*. Man könnte also annehmen, daß gerade in diesem See gewisse uns näher nicht bekannte, speziell für die Entwicklung dieser Art günstige Bedingungen bestehen. Diese Bedingungen scheinen jedoch von der Morpholo-

gie des Sees nicht abhängig zu sein, nachdem *A. protzi* ebenso reichlich von Cz. Stark im größeren und tieferen Bytyńskie-See (44) gefunden wurde.

Von anderen seltenen Arten wurde *Anchistropus emarginatus* in drei (im untersuchten Systeme) sowohl im morphologischen wie im biologischen Sinne sehr verschiedenen Seen angetroffen (im Garczyńskie-, Osuszyno- und Księże-See). Die Bedingungen für das Vorkommen dieser Art scheinen also auch hier nicht mit dem allgemeinen Charakter des Sees verbunden zu sein.

Bei einer Anzahl von häufigen und verbreiteten litoralen Arten läßt sich im Bereiche gewisser Seen Ungleichmäßigkeit in der Verteilung bemerken. Diese Erscheinung hat Lityński in den Wigry-Seen studiert. Er hat das Vorhandensein von gewissen begrenzten Lebensbezirken im Litoral der untersuchten Seen, die von qualitativ verschiedenartigen Cladocerenpopulationen bewohnt werden, festgestellt. In diesen Populationen vermehren sich gewisse Cladocerenarten intensiver als andere und, Kolonien bildend, übertreffen sie die begleitenden Arten mehr oder weniger an Zahl und spielen die Rolle der »Dominanten«. L. hat außerdem festgestellt, daß die, einen gewissen Dominanten begleitenden Arten, stets dieselben sind, und hat nach dem Beispiel der Phytosoziologen die von den herrschenden Arten gebildeten Namen: *Sidetum*, *Sido-Polyphemetum*, *Alonopsetum* eingeführt (26).

Im Bereiche des Litorals der untersuchten Seen, habe ich mehrmals an gewissen Stellen das beträchtliche Überwiegen gewisser Arten über andere, weniger zahlreiche, bemerkt. Man könnte ebenso wie in den Wigry-Seen verschiedene Typen von Cladocerenpopulationen unterscheiden, und mit betreffenden Namen bezeichnen. Diese Bezeichnungen habe ich auf die bei der Untersuchung des Materials erzielte Anzahl von Exemplaren der betreffenden Arten, gestützt.

Sidetum im Lityński's Sinne habe ich nicht angetroffen, wohl aber das typische *Sido-Polyphemetum*, in welchem außer *Sida* und *Polyphemus*, als Nebenarten *Ceriodaphnia pulchella*, *Chydorus sphaericus*, *Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*, *Simocephalus vetulus*, *Scapholeberis mucronata*, *Alona affinis*, *Alona costata*, manchmal auch *Alonopsis elongata* auftraten. Als Beispiel solcher Population möge hier ein Fang aus dem Garczyńskie-See aus dem Bereiche eines *Phragmitetum* angeführt werden (die

Zahlen beziehen sich auf die Anzahl der vorkommenden Cladoceren-Arten in einem Tausend der gezählten Exemplare).

<i>Sida crystallina</i>	307	<i>Eurycercus lamellatus</i>	9
<i>Polyphemus pediculus</i>	307	<i>Acroperus harpae</i>	8
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	110	<i>Simocephalus vetulus</i>	7
<i>Ceriodaphnia quadrang. hamata</i>	194	<i>Scapholeberis mucronata</i>	3
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	38	<i>Alona affinis</i>	1
<i>Chydorus sphaericus</i>	15	<i>Alona costata</i>	1

An manchen Stellen des Litorals habe ich die Dominanz von *Polyphemus pediculus* und *Peracantha truncata* bemerkt, z. B. im Fange aus dem Osuszyno-See ebenfalls aus dem Bereiche eines *Phragmitetum*, wo die Zahl des *Polyphemus pediculus* 423, der *Peracantha truncata* 219 in einem Tausend betrug.

Als Dominanten haben sich auch *Scapholeberis mucronata* zusammen mit *Polyphemus pediculus* und *Sida crystallina* erwiesen; die betreffenden Zahlen aus einem litoralen Fange aus dem Graniczne-See sind:

<i>Scapholeberis mucronata</i>	377,
<i>Polyphemus pediculus</i>	278,
<i>Sida crystallina</i>	216 in 1000 gezählten Cladoceren-

individuen. *Scapholeberis mucronata* dominiert manchmal sehr stark über andere Cladocerenarten (in einem Fange aus dem Garczyńskie-See betrug ihre Zahl 678 in einem Tausend); man könnte eine solche Population ein *Scapholeberetum* nennen¹⁾.

Zu den manchmal an Zahl stark überwiegender litoralen Arten gehört auch *Ceriodaphnia pulchella*: in einem Fange aus dem Księże-See aus einem Standort von *Stratiotes aloides* betrug die Zahl der Exemplare dieser Art 702, und in einem *Acoretum* aus dem südlichen Teil des Wieprznickie-Sees 944 in 1000 Cladocerenexemplaren. Das Auftreten der *C. pulchella* im letzteren Fall, erinnert an das massenhafte Auftreten mancher anderer Daphnidenarten wie *Daphnia magna* oder *D. pulex* in kleinen Gewässern.

¹⁾ Diese Bezeichnung wird auch von Cz. Stark in seiner Bearbeitung des Bytyńskie-Sees (neben *Sidetum* und *Chydoro-Bosminetum*) benutzt (41, in litteris).

Eine durchaus verschiedene qualitative Zusammensetzung haben die Fänge aus der Oberfläche des bewachsenen Seebodens, z. B. aus den in seichteren Stellen sich ausdehnenden *Elodea*-Wiesen, gezeigt. Hier habe ich Populationen angetroffen mit starkem Übergewicht mancher Lynceiden-Arten, u. zw. des *Acroperus harpae*, *Graptoleberis testudinaria*, manchmal des *Chydorus sphaericus*, *Alonella nana*, wobei als begleitende Arten *Eurycercus lamellatus*, *Alona affinis*, *A. quadrangularis*, *A. rectangula*, *A. costata*, *Pleuroxus aduncus*, *Pl. trigonellus*, in veränderlichen Zahlen auftraten. In einem Fange aus der *Elodea*-Wiese aus dem Garczyńskie-See betrug die Zahl der *Acroperus*-Exemplaren 612 in 1000 gezählten Cladoceren, in einem ähnlichen Fange aus dem Wieprznickie-See haben sich als die zahlreichsten Arten die folgenden erwiesen: *Chydorus sphaericus* 287, *Graptoleberis testudinaria* 284, *Acroperus harpae* 166 Exemplare in einem Tausend. Die betreffenden Populationen könnten vielleicht mit dem Namen: *Acroperetum* bzw. *Graptoleberetum* bezeichnet werden.

Was Cladocereninhalt der aus dem Seeboden geschöpften Schlammproben anbetrifft, so ist er wegen der quantitativen Armut schwieriger in solchen Zahlenverhältnissen darstellbar. Bei den Bodenschlamm bewohnenden Formen ist jedoch bemerkenswert, daß manche gewöhnlich selten vorkommende Arten an manchen Stellen verhältnismäßig reichlich auftreten. So z. B. in einer Schlammprobe aus dem nördlichen Teil des Garczyńskie-Sees bildete *Pleuroxus uncinatus* 26% der Cladoceren-Exemplare (45 Exemplare in 174), in einer anderen Schlammprobe aus dem Wierzysko-See befanden sich 73 Exemplare von *Monospilus dispar* in 85 Cladoceren-Exemplaren (85%). Zu dieser Kategorie der Erscheinungen könnte vielleicht auch das oben erwähnte zahlreichere Auftreten von *Alona protzi* im Okrężyte-See gehören, das an manchen Stellen des Bodens im Bereiche des Litorals dieses Sees eine Art von »*Alonoprotzetum*« bildet. Manche Verfasser haben auf die Möglichkeit der reichlicheren Ansammlung gewisser Cladoceren-Arten in der Umgebung der Punkte, wo in vorhergehender Geschlechtsperiode eine Anzahl der Dauereier abgelegt wurden, hingewiesen. Besonders wären solche Anhäufungen leichter verständlich bei den, wegen der schlammigen Beschaffenheit des Mediums, sich langsam ausbreitenden Kolonien der sonst träge sich bewegenden, Boden bewohnenden, Arten.

VII. Allgemeine Charakteristik der Cladoceren-Fauna des Küstenlandes auf Grund der bisherigen Untersuchungen.

Die vorigen Verfasser haben, wie ich auf Grund der mir zugänglichen Literatur feststellen konnte, für das Gebiet von Westpreußen, d. h. das polnische Küstenland, das Gebiet der Fr. Stadt Danzig (und kleinere, jetzt zum deutschen Pommern bzw. zu Ostpreußen gehörende Landstreifen) 53 (laut der heutigen Systematik) Cladocerenarten angegeben.

Nachdem bei manchen vorigen Verfassern (wie das schon in der Einleitung erwähnt wurde) nähere Daten des Vorkommens von einzelnen Arten fehlen, kann nicht immer entschieden werden, ob eine gewisse Form im polnischen Küstenlande oder auf dem Gebiete von Danzig aufgefunden wurde. Das ganze Gebiet muß deswegen im vorliegenden Abschnitt als eine physiographische Einheit betrachtet werden.

In der von mir untersuchten Umgebung von Kościerzyna habe ich das Vorkommen von 57 Cladocerenarten festgestellt. Von diesen Arten folgende 17 sind neu für das ehem. westpreußische Gebiet:

<i>Simocephalus congener</i>	<i>Leydigia acanthocercoides</i>
<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (s. str. u. var. <i>hamata</i>)	<i>Alona guttata</i>
<i>Ceriodaphnia affinis</i>	<i>Alona tenuicaudis</i>
<i>Ceriodaphnia rotunda</i>	<i>Alona protzi</i>
<i>Iliocryptus agilis</i>	<i>Rynchotalona falcata</i>
<i>Iliocryptus acutifrons</i>	<i>Alonella exigua</i>
<i>Macrothrix laticornis</i>	<i>Alonella nana</i>
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	<i>Chydorus gibbus</i>
	<i>Monospilus dispar</i>

Nach einer Zusammenfassung der obigen samt den von den vorigen Verfassern für Westpreußen angegebenen Arten, erreicht die Cladocerenfauna des Küstenlandes die Zahl von 70 Arten.

In der folgenden Artenliste wird die gesammte bis jetzt aus dem Gebiete des Küstenlandes bekannte Cladocerenfauna dargestellt. Die mit Kreuz + bezeichneten Arten wurden von früheren Verfassern aus dem gesammten Gebiete des Küstenlandes angegeben, die mit Stern * bezeichneten wurden vom Verfasser in der Umgebung von Kościerzyna gefunden.

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| +* <i>Sida crystallina</i> | +* <i>Acantholeberis curvirostris</i> |
| +* <i>Diaphanosoma brachyurum</i> | * <i>Streblocerus serricaudatus</i> |
| +* <i>Leptodora kindtii</i> | +* <i>Eurycercus lamellatus</i> |
| +* <i>Polyphemus pediculus</i> | +* <i>Camptocercus rectirostris</i> |
| + <i>Bythotrephes longimanus</i> | + <i>Camptocercus lilljeborgii</i> |
| + <i>Holopedium gibberum</i> | +* <i>Acroperus harpae</i> |
| +* <i>Ceriodaphnia reticulata</i> | +* <i>Alonopsis elongata</i> |
| +* <i>Ceriodaphnia megops</i> | +* <i>Kurzia latissima</i> |
| +* <i>Ceriodaphnia pulchella</i> | +* <i>Leydigia leydigii</i> |
| * <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> | * <i>Leydigia acanthocercoides</i> |
| (s. str. u. var. <i>hamata</i>) | +* <i>Alona quadrangularis</i> |
| * <i>Ceriodaphnia affinis</i> | +* <i>Alona affinis</i> |
| +* <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> | +* <i>Alona costata</i> |
| * <i>Ceriodaphnia rotunda</i> | * <i>Alona guttata</i> |
| +* <i>Simocephalus vetulus</i> | * <i>Alona tenuicaudis</i> |
| +* <i>Simocephalus serrulatus</i> | +* <i>Alona rectangula</i> |
| + <i>Simocephalus exspinosus</i> | * <i>Alona protzii</i> |
| * <i>Simocephalus congener</i> | +* <i>Rynchotalona rostrata</i> |
| + <i>Daphnia magna</i> | * <i>Rynchotalona falcata</i> |
| + <i>Daphnia pulex</i> | +* <i>Graptoleberis testudinaria</i> |
| +* <i>Daphnia longispina</i> | +* <i>Alonella excisa</i> |
| +* <i>Daphnia hyalina</i> | * <i>Alonella exigua</i> |
| +* <i>Daphnia cucullata</i> | * <i>Alonella nana</i> |
| +* <i>Scapholeberis mucronata</i> | +* <i>Peracantha truncata</i> |
| + <i>Scapholeberis aurita</i> | +* <i>Pleuroxus laevis</i> |
| + <i>Moina rectirostris</i> | + <i>Pleuroxus striatus</i> |
| + <i>Moina brachiata</i> | +* <i>Pleuroxus trigonellus</i> |
| + <i>Moina micrura</i> | +* <i>Pleuroxus uncinatus</i> |
| +* <i>Bosmina longirostris</i> | +* <i>Pleuroxus aduncus</i> |
| +* <i>Bosmina coregoni</i> | +* <i>Chydorus globosus</i> |
| +* <i>Bosmina longispina</i> | +* <i>Chydorus sphaericus</i> |
| + <i>Iliocryptus sordidus</i> | + <i>Chydorus latus</i> |
| * <i>Iliocryptus agilis</i> | * <i>Chydorus gibbus</i> |
| * <i>Iliocryptus acutifrons</i> | * <i>Monospilus diopar</i> |
| +* <i>Lathonura rectirostris</i> | +* <i>Anchistropus emarginatus</i> |
| * <i>Macrothrix laticornis</i> | |

Auf Grund der bisherigen Befunde können manche Tatsachen hervorgehoben werden. Erstens: in der Umgebung von

Kościerzyna wurde die Anwesenheit von einer Reihe von Arten und Formen festgestellt, die für die baltische Platte als charakteristisch betrachtet werden. Hieher gehören: die eulimnetischen Formen: *Daphnia longispina f. galeata*, *Daphnia hyalina*, *Daphnia cucullata f. incerta*, *Bosmina coregoni typica*, *Bosmina coregoni microps*, *Bosmina longispina humilis* und von den litoralen und Grundformen: *Alonopsis elongata*, *Rynchotalona falcata*, *Chydorus gibbus*, *Monospilus dispar*, *Anchistropus emarginatus*. Der Umstand jedoch, daß die obigen nichtlimnetischen Formen auch in Polessjen aufgefunden wurden (Wolski 47, 48), läßt ihre Verbreitungsgrenzen über das Gebiet der baltischen Platte ausdehnen.

Von anderen Cladocerenformen, die wegen ihrer Seltenheit oder begrenzter Verbreitung Aufmerksamkeit verdienen, mögen hier erwähnt werden: *Ceriodaphnia quadrangula f. typica*, *Ceriodaphnia affinis*, die in den östlichen Teilen Polens nicht bekannt, aus Großpolen dagegen (Bytyńskie-See, Stark 41) als ziemlich häufige Art angegeben wird, *Iliocryptus acutifrons*, der nur in einem See bei Wilno und einem in Großpolen gefunden wurde, *Kurzia latissima* eine ziemlich seltene Art in Polen, und *Alona protzii*, bis jetzt in Polen nur aus Polessjen (Wolski 48) und aus Großpolen (Stark 41) bekannt.

Aus den negativen Befunden sei hier nur das Fehlen von *Daphnia cristata* in den Seen der Umgebung von Kościerzyna hervorgehoben. Diese Art ist überhaupt in dem in vorliegender Arbeit besprochenen Küstenlande nicht bekannt und als eine eulimnetische Form für die mehr ostwärts gelegenen Gebiete (Ostpreußen, Wigry-Seen, die Seen der Umgebung von Wilno) charakteristisch.

Die Befunde in der von mir untersuchten Gegend könnten wahrscheinlich noch durch ein weiteres Erforschen besonders der kleinen Gewässer ergänzt werden. Die Liste der vorkommenden Cladocerenarten betrachte ich daher noch nicht für abgeschlossen¹⁾. Auf Grund meiner Befunde jedoch und derjenigen der anderen Verfasser, die auf dem Gebiete des polnischen Küstenlandes und der Fr. St. Danzig gearbeitet haben, kann die Cladoceren-

¹⁾ Auch die von mir in anderen Gegenden des poln. Küstenlandes gesammelten Materialien (u. a. aus dem großen Wdzydzkie-See) bleiben vorläufig noch unbearbeitet.

fauna dieses Gebietes mit der Cladocerenfauna anderer schon erforschter Gebiete in gewissem Grade verglichen werden. Im Bereiche von Polen können hier in Betracht gezogen werden: das Gebiet von Nordostpolen (die Wigry-Seen und alle nord-ostwärts und ostwärts von ihnen in Polen gelegenen Gewässer), das weiter südostwärts gelegene Gebiet von Polessjen und das von Süden an das Küstenland angrenzende Seengebiet von Großpolen. Die festgestellten Abweichungen können natürlich nur eine relative Bedeutung haben, solange dieselben durch weitere Untersuchungen nicht aufgehoben werden.

Eine genaue Zusammenstellung der bis zum J. 1927 festgestellten Cladocerenfauna, sowohl auf dem Gebiete von Nordostpolen wie auf dem Gebiete von Polessjen, befindet sich in der Arbeit von Wolski (48). Den Vergleich dieser Gebiete mit dem Gebiete des Küstenlandes stütze ich auf diese Arbeit des letztgenannten Verfassers. Weitergehende Schlüsse jedoch über Ähnlichkeit bzw. Verschiedenheit der Cladocerenfauna der genannten Gebiete können, meines Erachtens, auf Grund dieses Vergleiches nur mit großer Vorsicht gezogen werden.

Von der Cladocerenfauna Nordostpolens unterscheidet sich diejenige des Küstenlandes durch das Fehlen von:

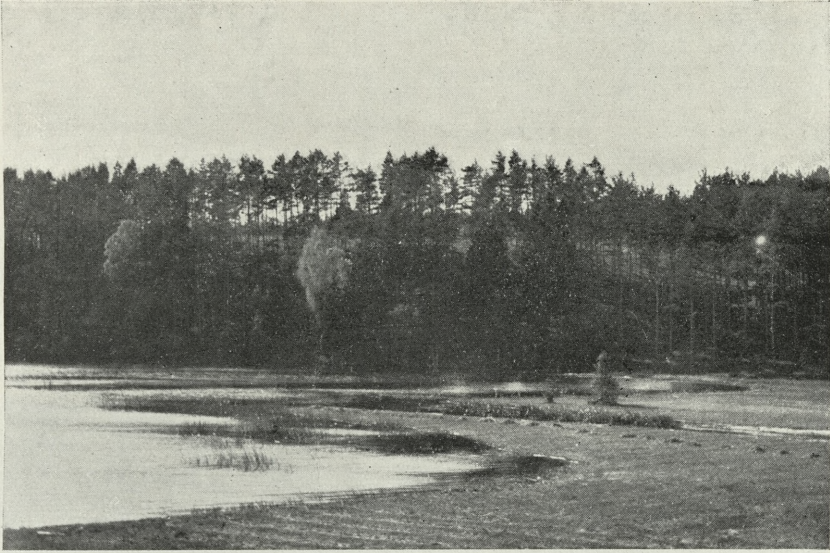
<i>Daphnia cristata</i>	<i>Alona intermedia</i>
<i>Latona setifera</i>	<i>Chydorus ovalis</i>
<i>Ceriodaphnia setosa</i>	<i>Chydorus piger</i>
<i>Drepanothrix dentata</i>	<i>Cydorus pigroides</i>
<i>Macrothrix rosea</i>	

und durch das Vorhandensein von:

<i>Daphnia cucullata</i> f. <i>incerta</i> u. f. <i>procurva</i>
<i>Daphnia magna</i>
<i>Moina brachiata</i>
<i>Moina micrura</i>
<i>Alona protzi</i>

Von der Cladocerenfauna Polessjens (der polnische und russische Teil als eine zoogeographische Einheit betrachtet) unterscheidet sich die untersuchte Fauna durch das Fehlen von:

<i>Daphnia cristata</i>	<i>Bosminopsis zernowii</i>
<i>Latona setifera</i>	<i>Bunops serricaudata</i>

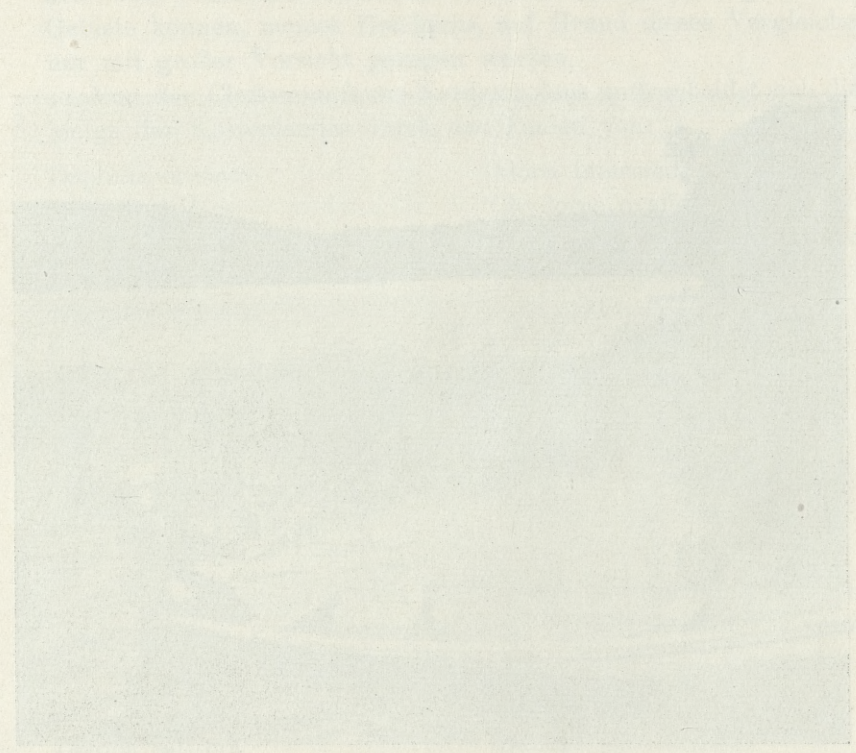
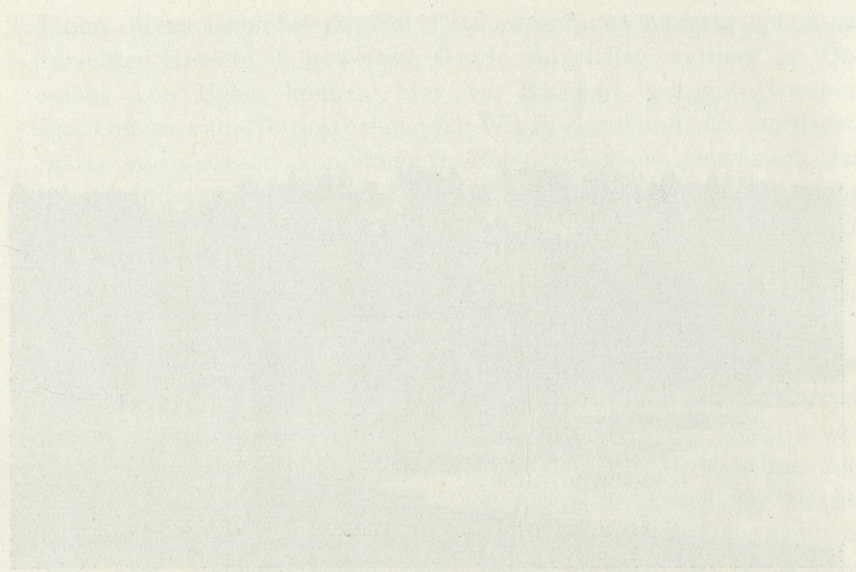


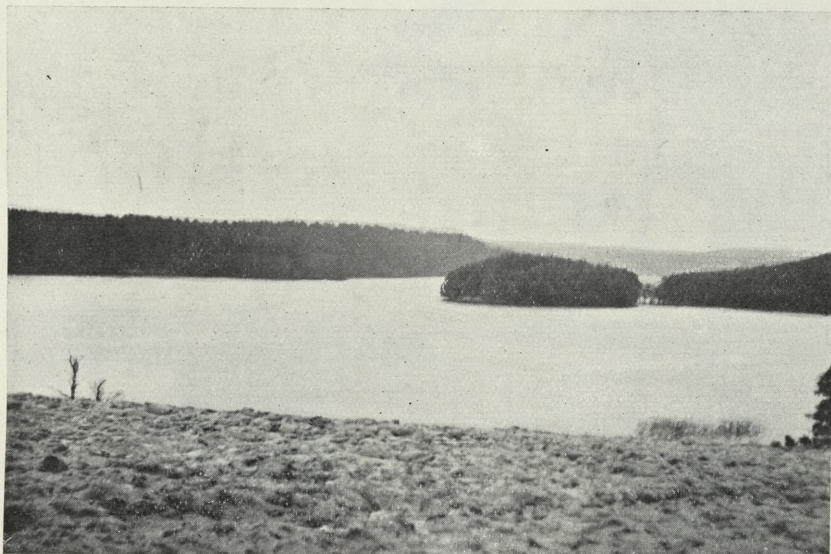
1.



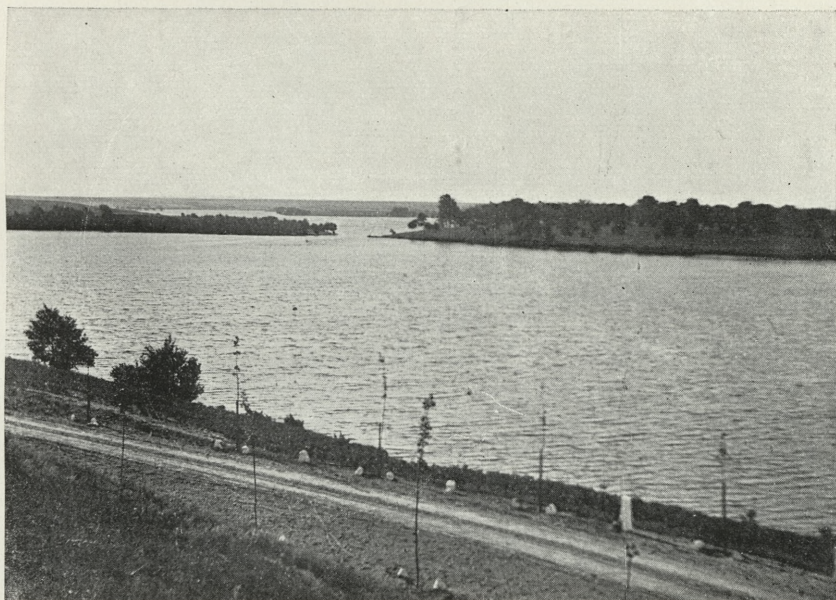
2.

M. Ramult del.



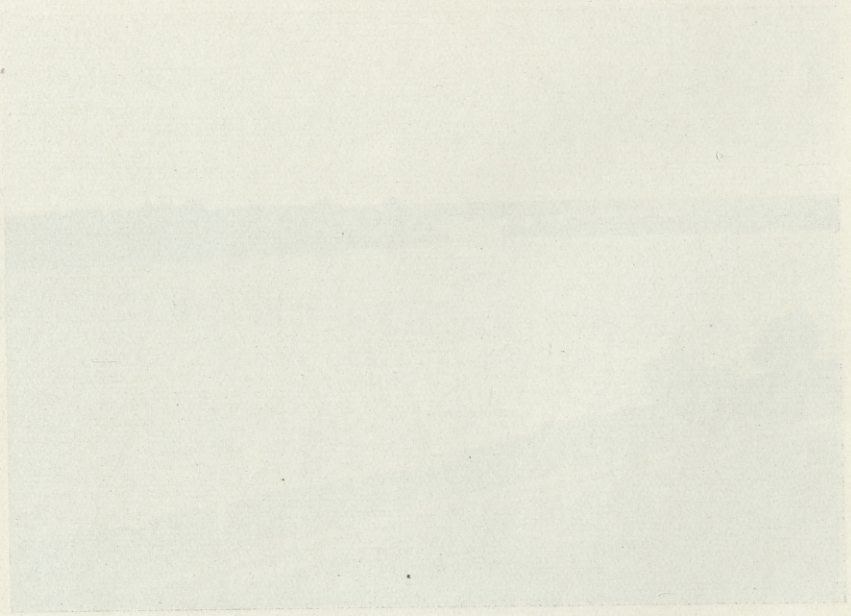
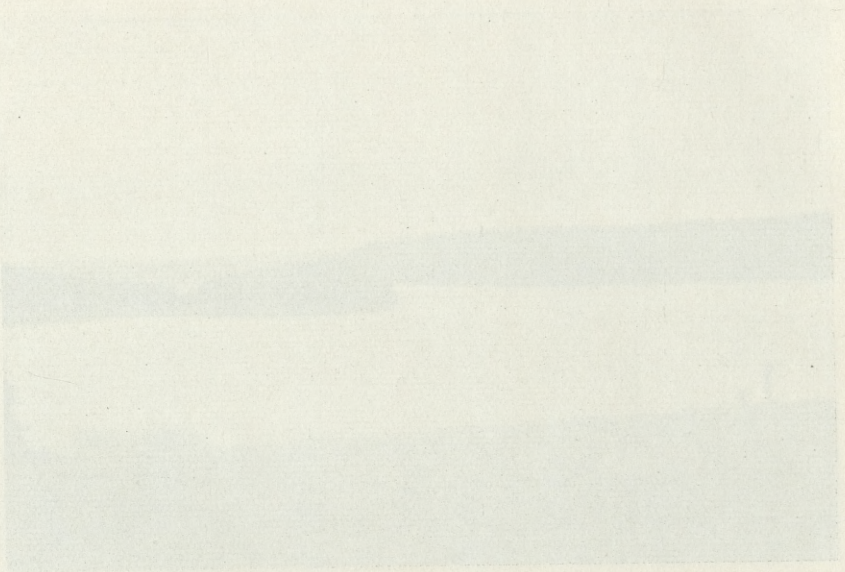


3.



4.

M. Ramult del.





5.

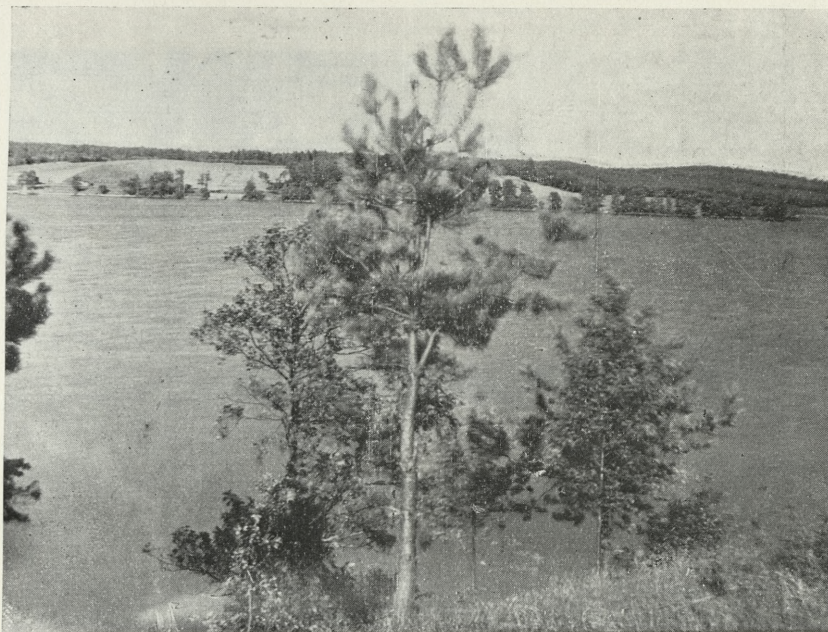


6.

M. Ramutt del.

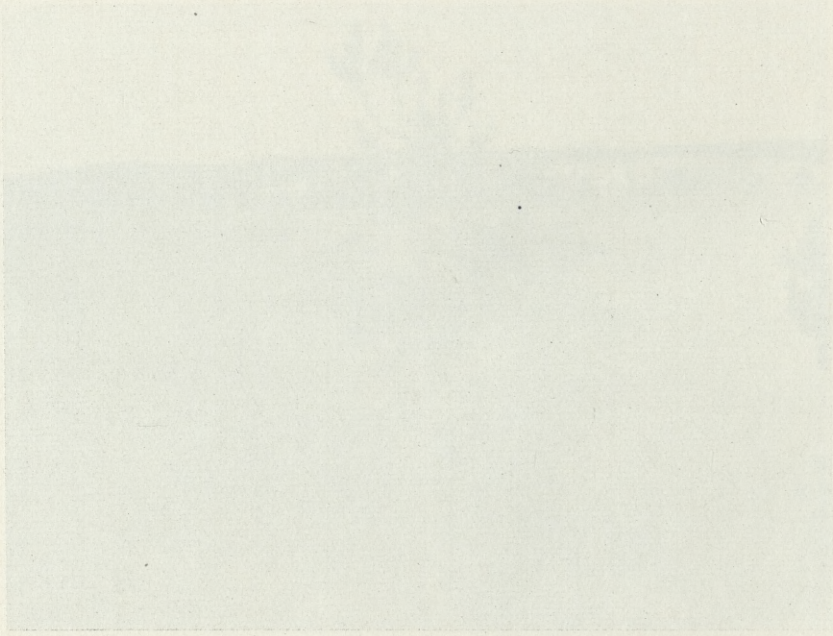


7.



8.

M. Ramult del.



Dr. J. H. Coatsworth



9.

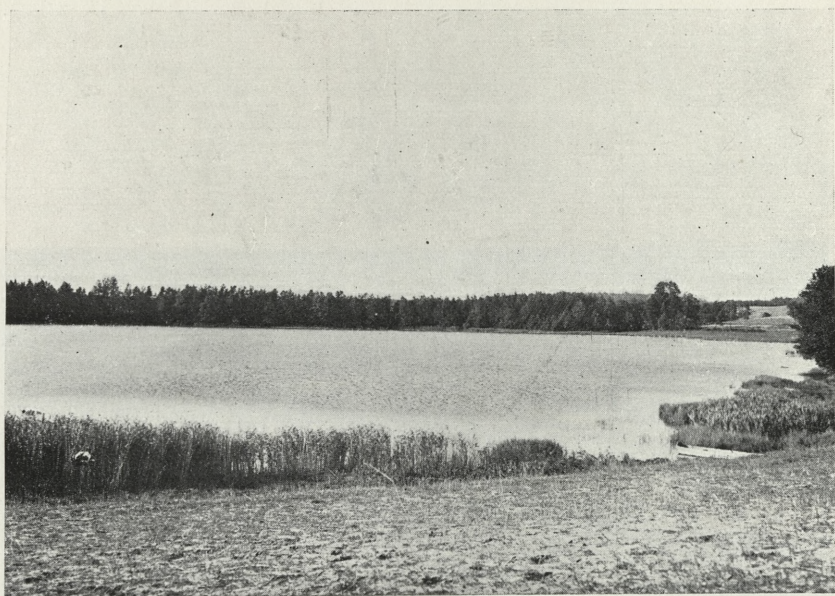


10.

M. Ramult del.

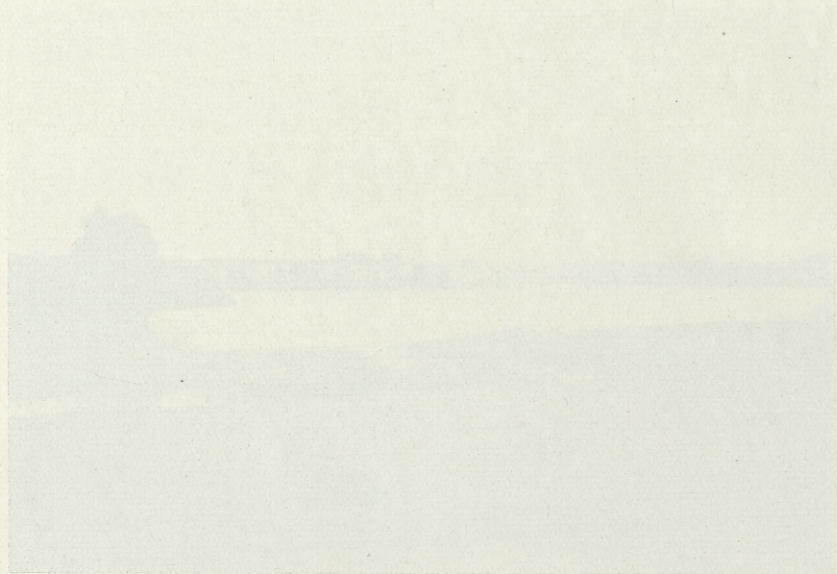


11.

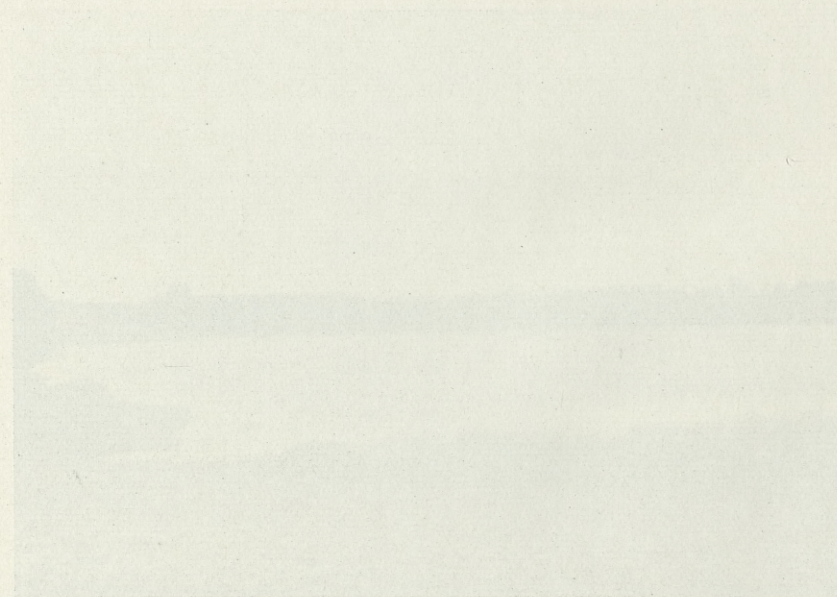


12.

M. Ramult del.



11



12

Dr. hab. nauk humanistycznych
Prof. dr hab. Andrzej Walicki

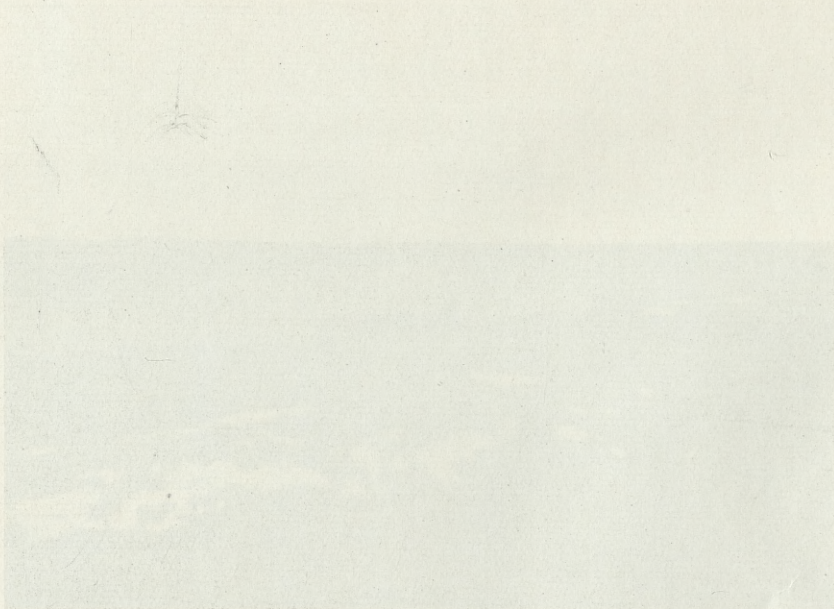
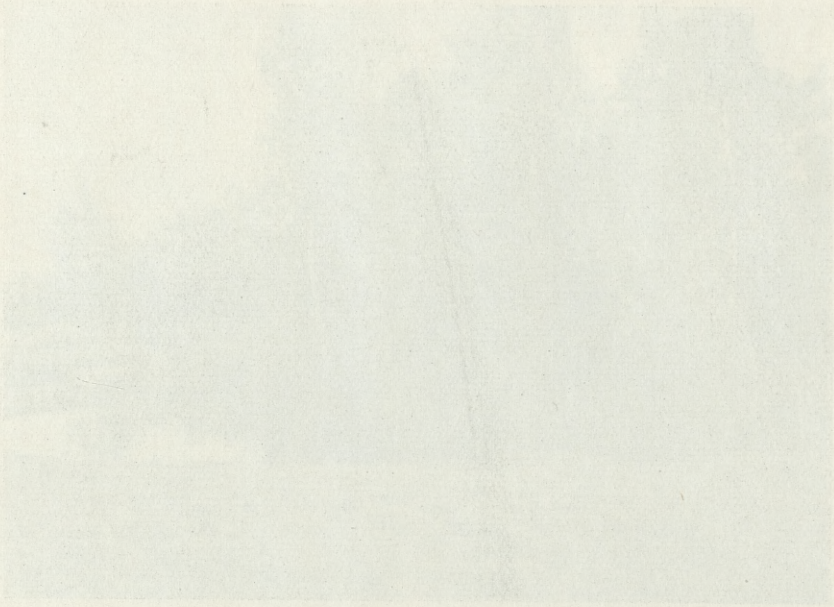


13.



14.

M. Ramult del.



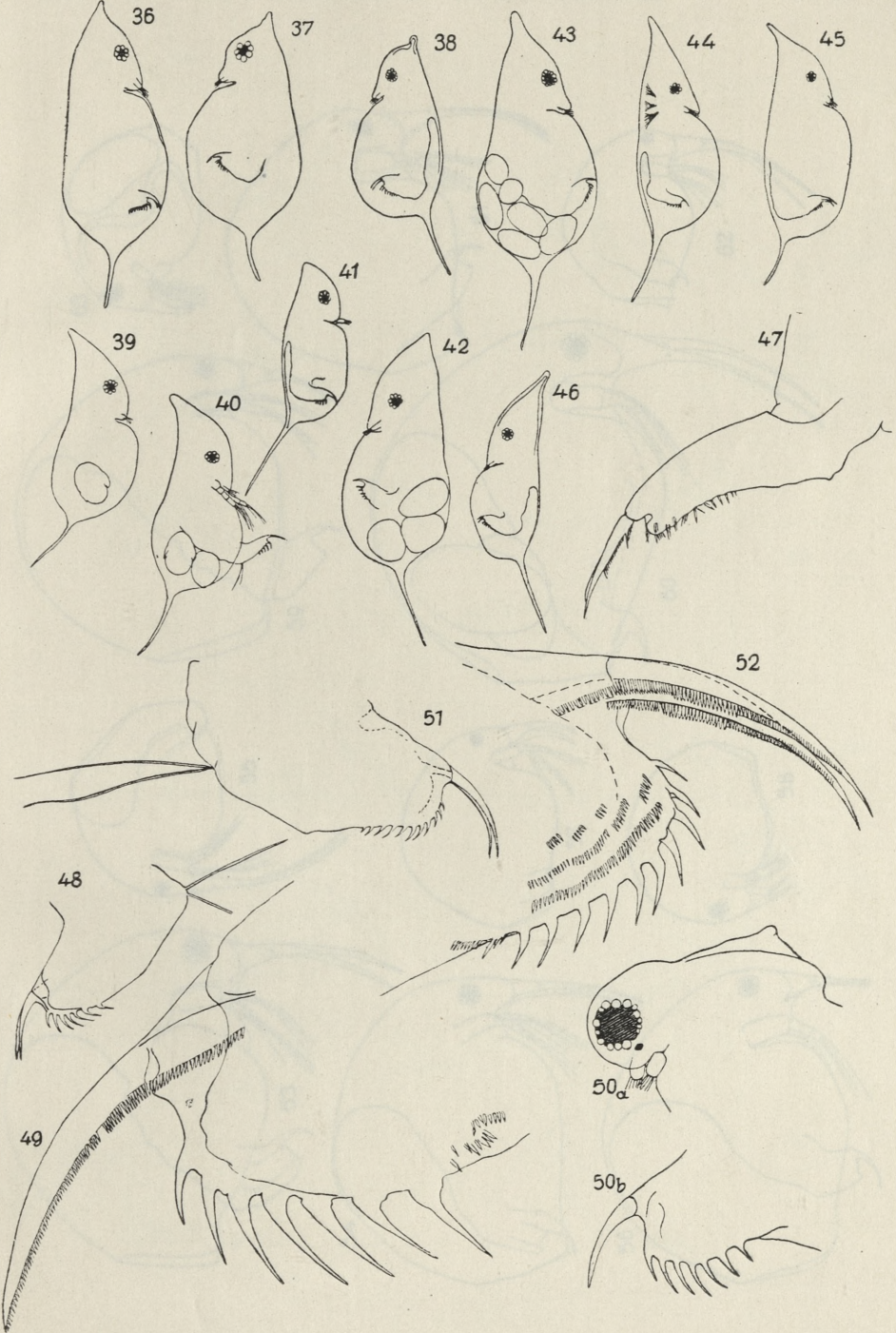
M. K. 1932



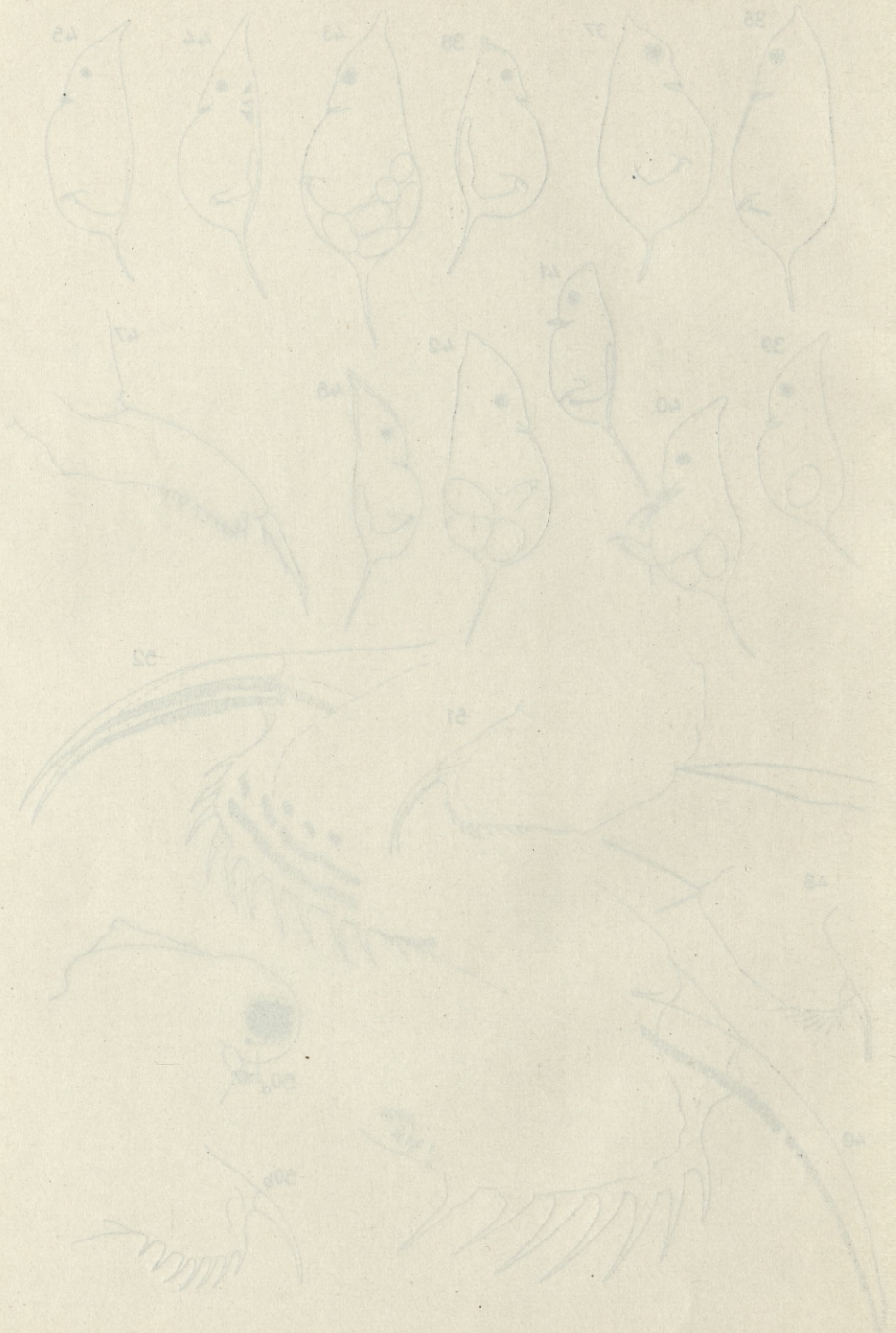
M. Ramult del.



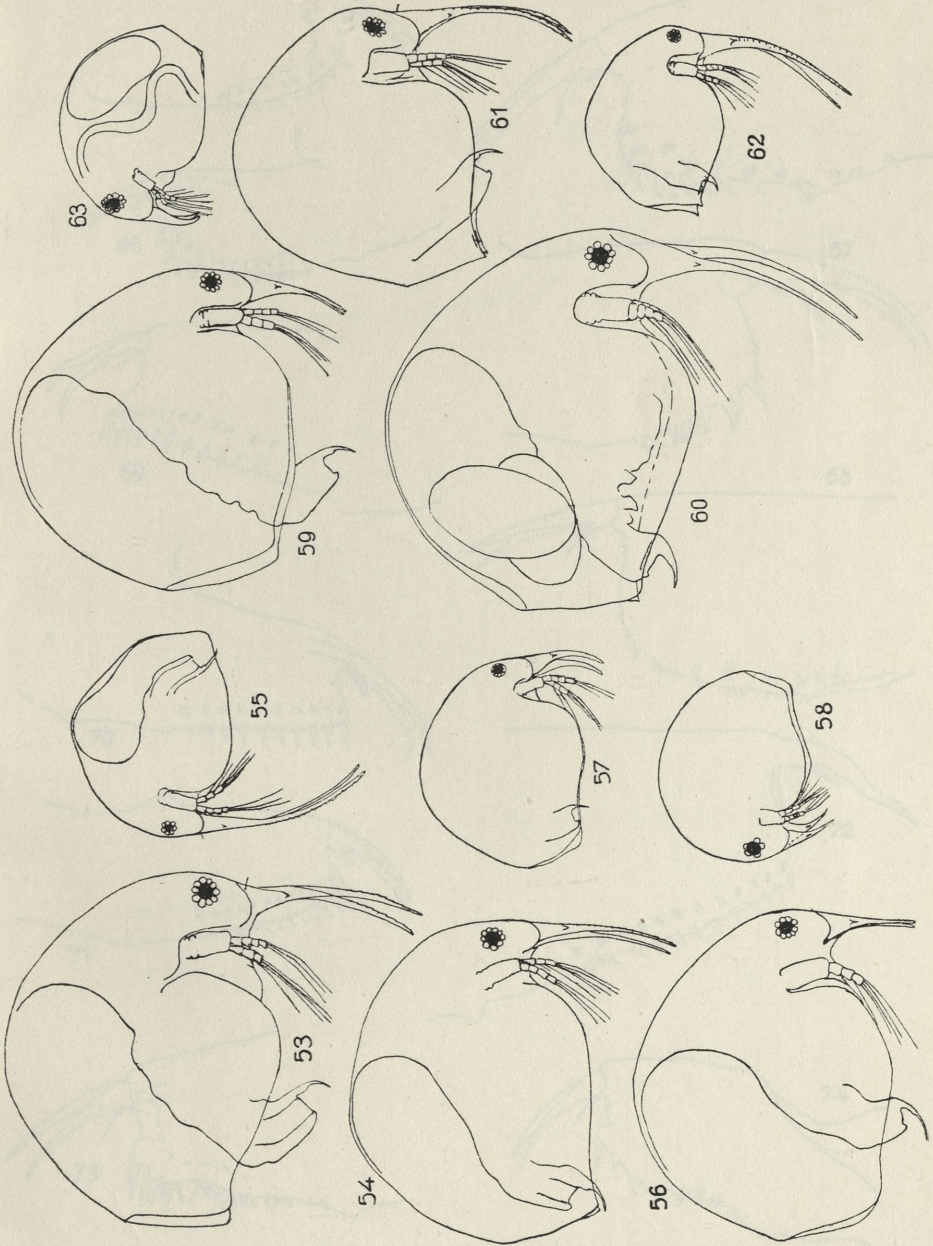
M. Reichenow del.



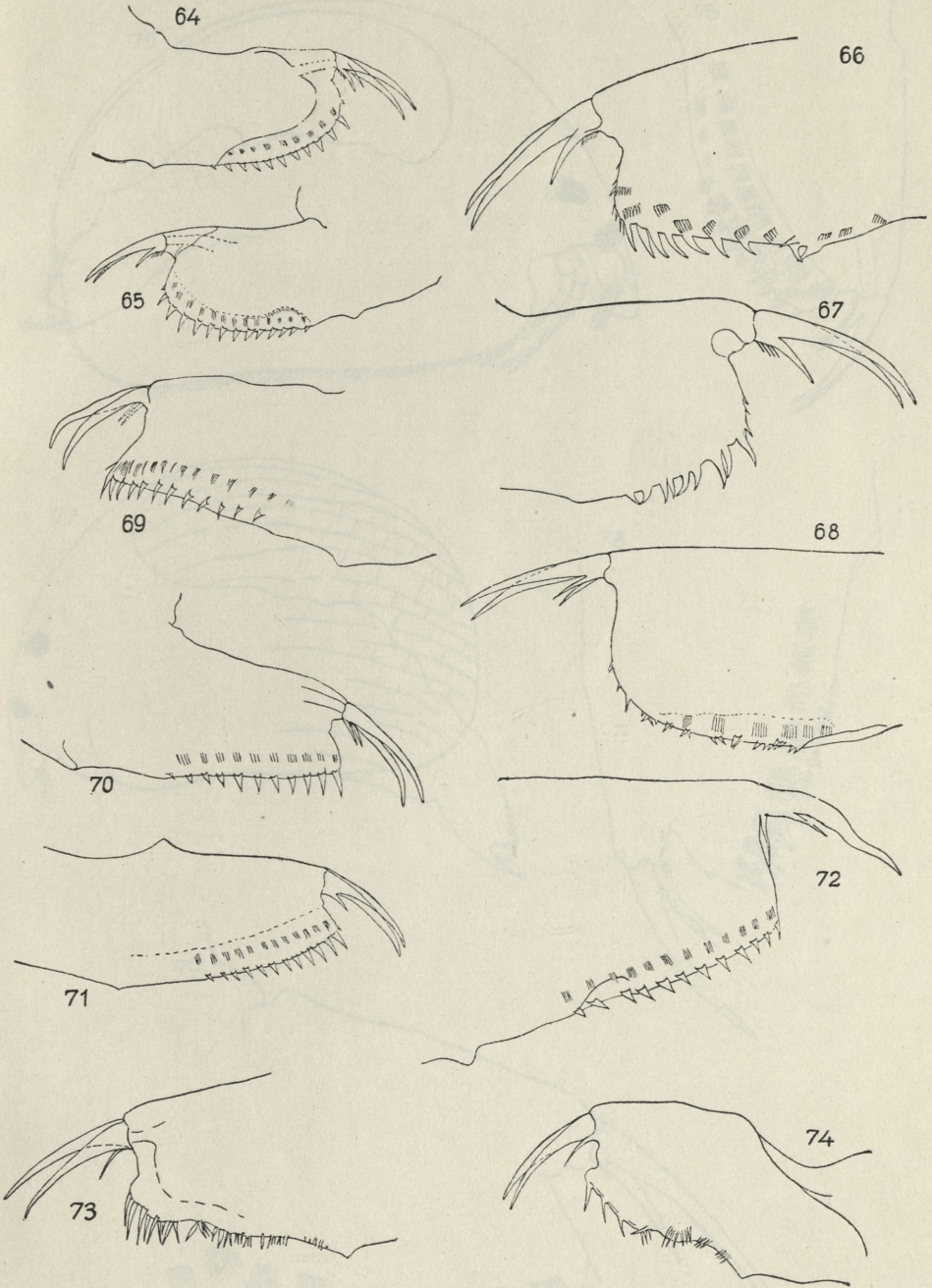
M. Ramult del.



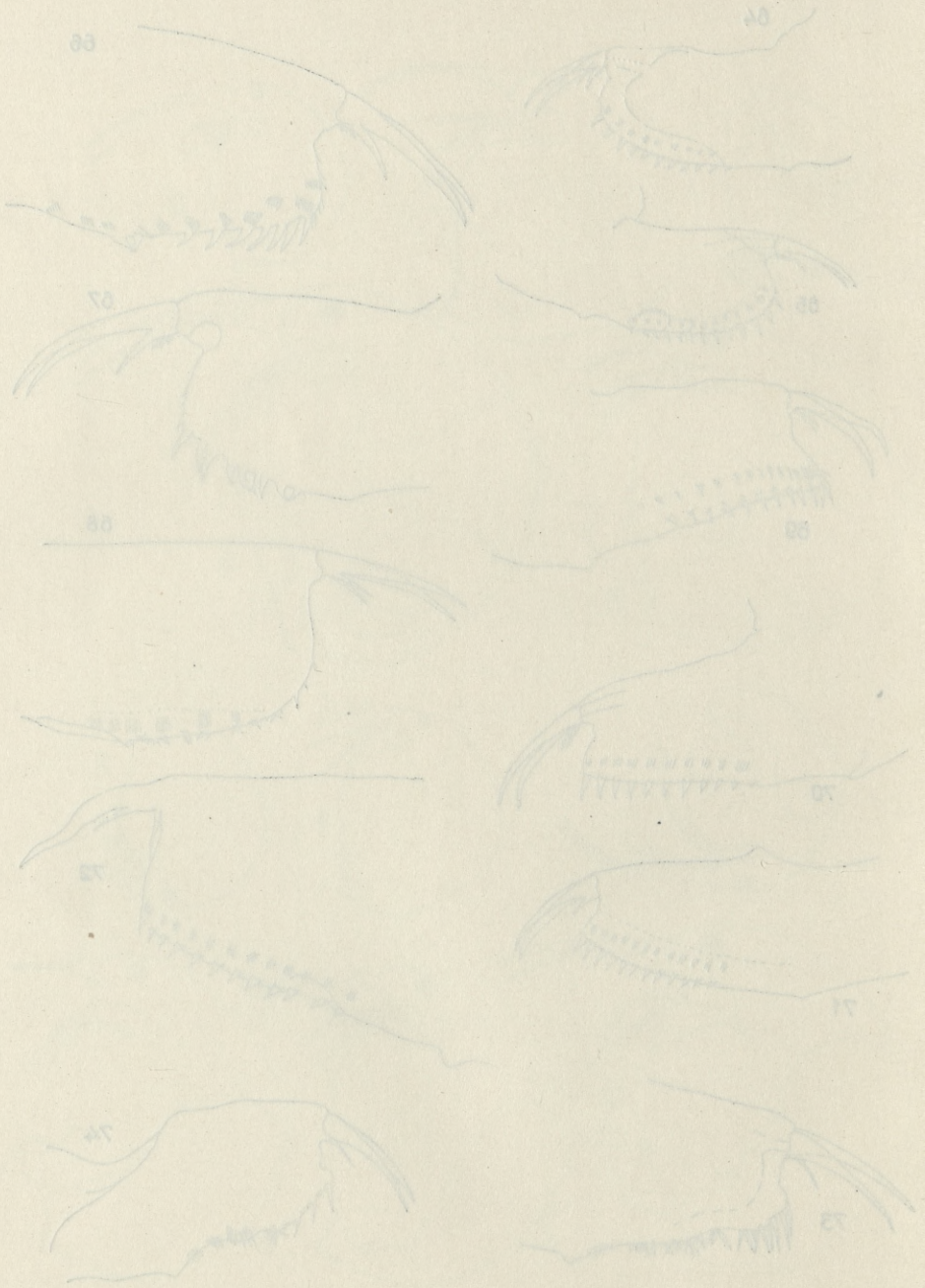
M. Dzieduszycki del.



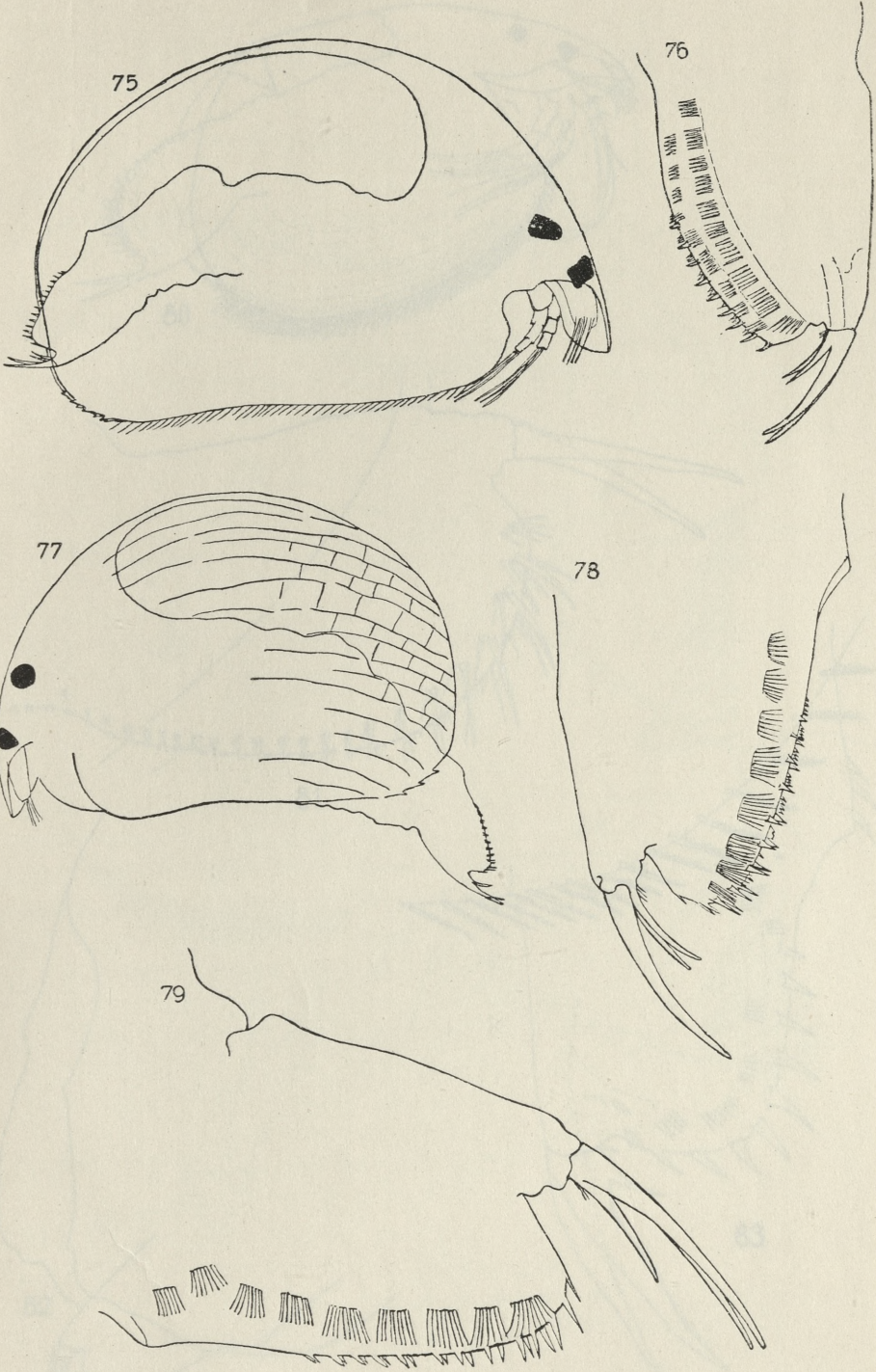
M. Ramult del.



M. Ramult del.



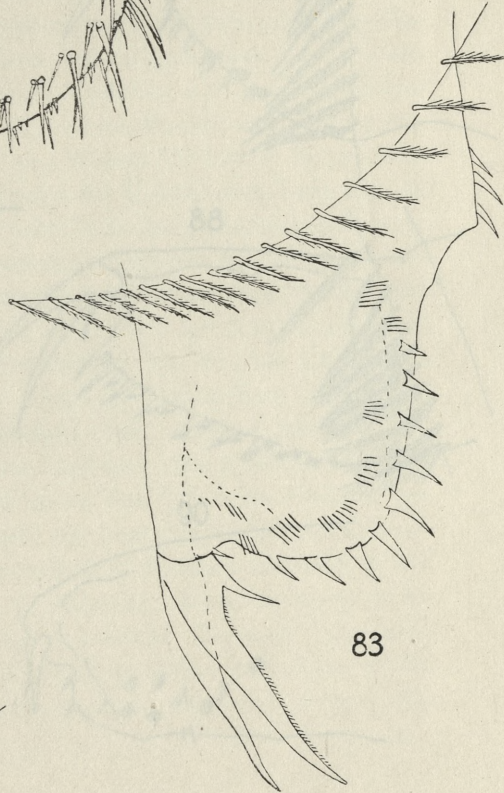
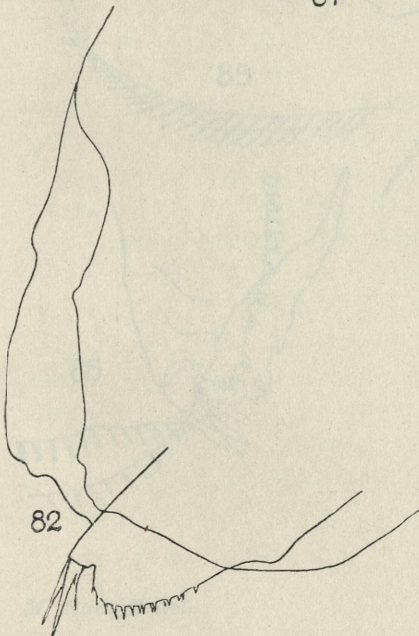
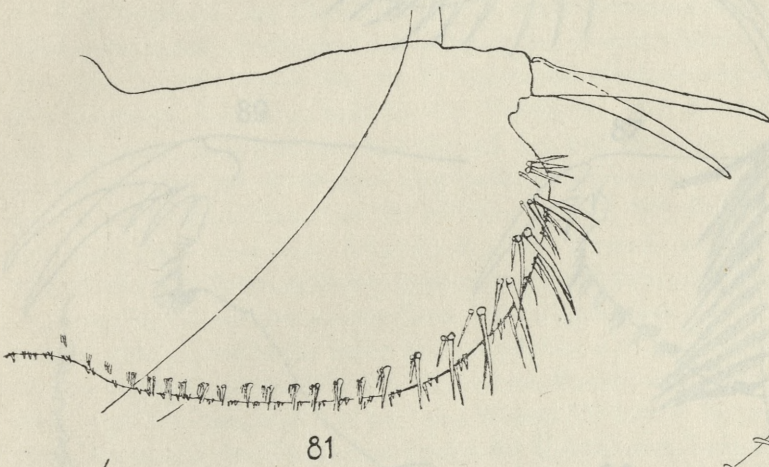
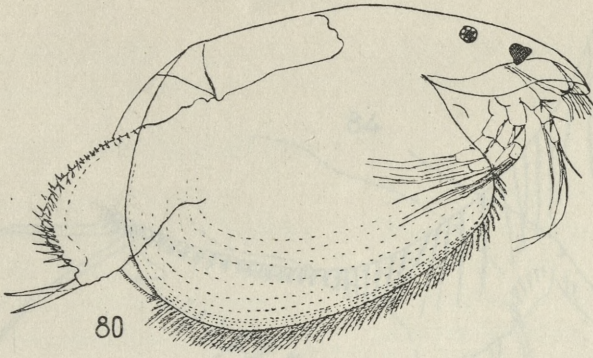
M. Reunert del.



M. Ramult del.



M. Lewak del.



M. Ramult del.



88



89

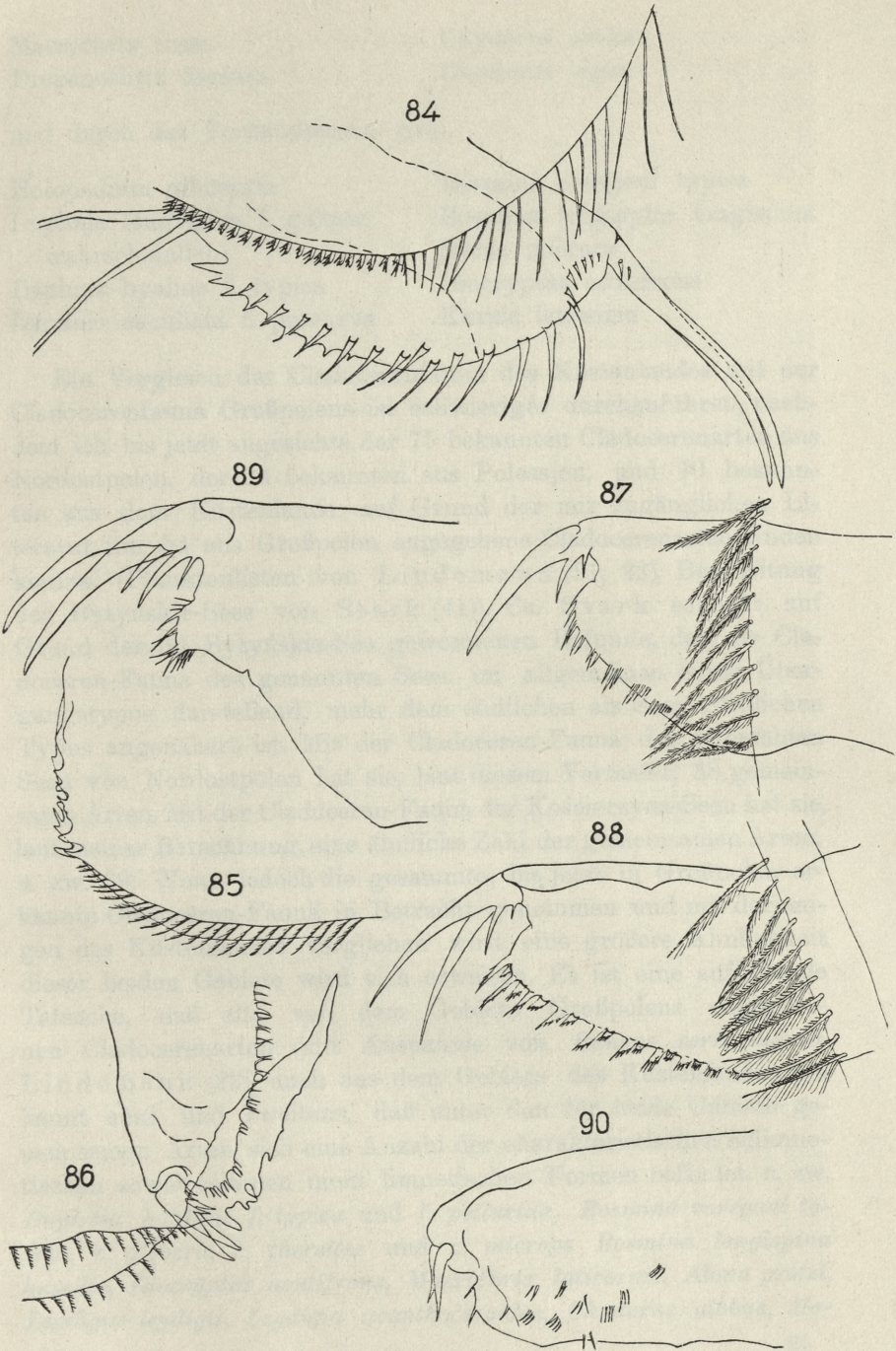


90



91

Dr. H. H. H. del.



M. Ramult del.



Dr. H. H. H.

Macrothrix rosea	Chydorus ovalis
Drepanothrix dentata	Chydorus piger

und durch das Vorhandensein von:

Holopedium gibberum	Bosmina coregoni typica
Daphnia longispina f. galeata (wahrscheinlich)	Bosmina longispina longispina
Daphnia hyalina f. typica	Moina micrura
Daphnia cucullata f. procurva	Iliocryptus acutifrons
	Kurzia latissima

Ein Vergleich der Cladocerenfauna des Küstenlandes mit der Cladocerenfauna Großpolens ist schwieriger durchzuführen, nachdem ich bis jetzt angesichts der 75 bekannten Cladocerenarten aus Nordostpolen, der 74 bekannten aus Polessjen, und 70 bekannten aus dem Küstenlande, auf Grund der mir zugänglichen Literatur nur 54 aus Großpolen angegebene Cladocerenarten finden konnte. (Planktonlisten von Lindemann (21, 22), Bearbeitung des Bytyńskie-Sees von Stark (41)). Cz. Stark schließt auf Grund der im Bytyńskie-See gewonnenen Befunde, daß die Cladoceren-Fauna des genannten Sees, im allgemeinen einen Übergangstypus darstellend, mehr dem südlichen als dem nördlichen Typus angenähert ist. Mit der Cladoceren-Fauna der erforschten Seen von Nordostpolen hat sie, laut diesem Verfasser, 38 gemeinsame Arten. Mit der Cladoceren-Fauna der Kościerzyna-Seen hat sie, laut meiner Berechnung, eine ähnliche Zahl der gemeinsamen Arten, u. zw. 39. Wenn jedoch die gesammte, bis jetzt in Großpolen erkannte Cladoceren-Fauna in Betracht genommen und mit derjenigen des Küstenlandes verglichen wird, eine größere Ähnlichkeit dieser beiden Gebiete wird sich erweisen. Es ist eine auffallende Tatsache, daß alle von dem Gebiete Großpolens angegebene Cladocerenarten (mit Ausnahme von *Bunops serricaudata*, Lindemann (22)) auch aus dem Gebiete des Küstenlandes bekannt sind, und zweitens, daß unter den für beide Gebiete gemeinsamen Arten sich eine Anzahl der charakteristischen eulimnetischen sowie seltenen nicht limnetischen Formen befindet, u. zw. *Daphnia hyalina f. typica* und *f. pellucida*, *Bosmina coregoni typica*, *c. gibbera*, *c. thersites* und *c. microps* *Bosmina longispina humilis*, *Iliocryptus acutifrons*, *Macrothrix laticornis*, *Alona protzi*, *Leydigia leydigii*, *Leydigia acanthoceroides*, *Chydorus gibbus*, *Mo-*

nospilus dispar, *Anchistropus emarginatus*. Auf Grund dessen kann man vermuten, daß eine größere Ähnlichkeit zwischen der Cladocerenfauna des Küstenlandes und Großpolens, als zwischen derjenigen des Küstenlandes und Nordostpolens oder Polessjens besteht. Die Ähnlichkeit in der Zusammensetzung der Cladocerenfauna scheint also zurzeit in diesem Teile der polnischen Niederung mehr in der meridionalen Richtung als in der Richtung des Parallelkreises angedeutet zu sein.

Was den vorher angeführten Unterschied zwischen dem Küstenlande einerseits und den mehr östlich von ihm gelegenen Gegenden von Polen andererseits anbetrifft, so handelt es sich größtenteils um seltene oder sehr stenotopische Formen, die möglicherweise bei weiteren Untersuchungen in beiden Gebieten angetroffen werden könnten. Das Fehlen einer Reihe von seltenen Arten auf dem Gebiete des Küstenlandes, die in Nordostpolen und Polessjen aufgefunden wurden, kann destoweniger eine zoogeographische Bedeutung haben, da sie auch, wie: *Latona setifera*, *Drepanothrix dentata*, *Macrothrix rosea*, *Chydorus piger*, *Bunops serricaudata*, in der westwärts gelegenen Mark Brandenburg (Keilhack 13) gefunden wurden.

Der wesentliche Unterschied zwischen der Cladocerenfauna des Küstenlandes und der der erwähnten östlichen Gebiete scheint daher zur Zeit (außer der im russischen Polessjen einheimischen *Bosminopsis zernowii*), im Fehlen der eulimnetischen *Daphnia cristata*, sowie im Vorkommen der ebenso eulimnetischen mit abwärts gekrümmter Helmspitze versehenen *Daphnia cucullata*-Formen (f. *curvata*, f. *procurva*) zu bestehen.

Literaturverzeichnis.

Die mit einem Stern (*) bezeichneten Arbeiten beziehen sich auf die Physiographie des Küstenlandes (polnisches Küstenland und Danzig-Gebiet).

1. Bowkiewicz J. Materjały do fauny Cladocera Wileńszczyzny. Wiosłarki Jezior Zielonych. Prace Zakładu Biol. Og. Uniw. St. Batorego w Wilnie 1925. — 2. Bowkiewicz J. O rzadkich skorupiakach fauny polskiej, ibidem 1925. — 3. Bowkiewicz J. Cladoceren-Fauna von Nordostpolen. Zool. Anzeiger. T. 65. 1926. — 4. Bowkiewicz J. O występowaniu wiosłarek eupelagicznych. Arch. Hydrob. i Ryb. T. I. 1926. — 5. Cohn L. Untersuchungen über das Plankton des Löwentin und einiger anderer Seen Masu-

rens. Ztschr. f. Fischerei u. deren Hilfswissenschaften Bd. X. Berlin 1903. — *6. Delbrück. Bericht über die wiss. Tätigkeit des Westpreuß. Fischerei-Vereines im J. 1897. Schriften der naturforsch. Ges. in Danzig. Bd. IX. H. 3—4. 1898. S. LXIV. *7. Dolle. Bericht über die wiss. Tätigkeit des Westpreuß. Fischerei-Vereines im J. 1917. ibidem Bd. XIV. 1918. S. XXV. — 8. Gajl K. Über zwei faunistische Typen aus der Umgebung von Warschau auf Grund von Untersuchungen an Phyllopoda und Copepoda (excl. Harpacticidae). Bull. Acad. Pol. des Sc. Cracovie 1924. — 9. Gurney R. New British Entomostraca (Alona Protzi Hartwig and Mesochra aestuarii n. sp.). Annals and Magazines of Natural History Ser. 9. Vol. VII. 1921. — 10. Hartwig W. Eine neue Alona aus der Provinz Brandenburg. Alona Protzi Hartwig, nov. spec. Sitzungsberichte der Ges. naturforsch. Freunde Berlin Jhrg. 1900. — 11. Keilhack L. Zur Cladocerenfauna des Madüseses in Pommern. Arch. f. Naturgeschichte J. 71. Berlin 1905. — 12. Keilhack L. Phyllopoda (Die Süßwasserfauna Deutschlands H. 10. 1909). — 13. Keilhack L. Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg. Mitl. d. Zool. Mus. III. 4. Berlin 1908. — 14. Keilhack L. Beiträge zur Kenntnis dreier seltener Alonen aus Norddeutschland. Arch. f. Hydrob. u. Planktonkunde Bd. VI. 4. 1911. — *15. Krause F. Planktonproben aus Ost- u. Westpreußischen Seen. ibidem Bd. II. 2. 1906. — *16. Lakowitz. Die niedersten Pflanzen- u. Tierformen des Klostersees bei Karthaus. Schriften d. naturforsch. Ges. Danzig. Bd. X. 1. 1899. — *17. Lakowitz. Die winterliche Mikroflora u. Mikrofauna des Klostersees bei Karthaus. ibidem Bd. X. 2—3. 1901. — 18. Langhans V. H. Die Biologie der literalen Cladoceren 1911. — *19. Liévin. Die Branchiopoden der danziger Gegend. Neueste Schriften d. naturforsch. Ges. in Danzig. IV Bd. 2 H. 1848. — 20. Lilljeborg W. Cladocera Sueciae. Upsala 1900. — 21. Lindemann E. Beiträge zur Kenntnis des Seenplanktons der Provinz Posen. Zeitschr. d. Naturwiss. Abt. I. XXIII. Jhrg. 1916. II. XXIV. Jhrg. 1917. Posen. — 22. Lindemann E. Ein neuer Fundort für *Bunops serricaudata* (Daday) in Gesellschaft mit *Canthocamptus trispinosus* Brady. Arch. f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Bd. XI. Stuttgart 1917. — 23. Lityński A. Revision der Cladocerenfauna der Tatra-Seen I Teil. Daphnidae. Bull. Acad. des Sc. Cracovie 1913. — 24. Lityński A. Wioślarki litewskie. Rozpr. Wydz. mat.-przyr. Akad. Um. w Krakowie Ser. B. T. 55. 1915. — 25. Lityński A. Dane ogólne o jeziorach Wigierskich. Spraw. Stacyi Hydrob. na Wigrach. T. I. 1922. — 26. Lityński A. Jezioro Wigry jako zbiórnik fauny planktonowej. Prace Sta-Hydrobiol. na Wigrach. T. I. Nr. 1. 1922. — 27. Lityński A. Uzupełnienia do wykazu wioślarek (Cladocera) znalezionych na terenie wigierskim. Spraw. Stacyi Hydrobiol. na Wigrach. T. I. Z. 4. 1925. — 28. Lityński A. Próba klasyfikacyj biologicznej jezior Suwalszczyzny na zasadzie składu zooplanktonu. ibidem T. I. Z. 4. 1925. — 29. Minkiewicz S. Skorupiaki jezior Tatrzańskich. Rozpr. Akad. Um. Ser. B. T. 55. Kraków 1917. — *30. O. Z. Neues aus der Mikrofauna Westpreußens. Arch. f. Hydrob. u. Planktonkunde. T. 4. 1909. — *31. Poppe S. A. Beschreibung einiger neuer Entomostraken aus norddeutschen Seen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie T. 45. 1886. — *32. Schödler J. E. Die Cladoceren des frischen Haffs. Arch. f. Naturgeschichte T. 32.

1864. (?) — *33. Schröder B. Das Pflanzenplankton preußischer Seen. Danzig 1900. (Beitrag zur Arbeit von A. Seligo: Untersuchungen in den Stuhmer Seen). — *34. Seligo A. Hydrobiologische Untersuchungen I. Schrift. d. naturforsch. Ges. in Danzig. T. VII. 1890. — *35. Seligo A. Westpreußische Krebstiere. Schrift. d. naturforsch. Ges. in Danzig. Bd. X. 1899. — (*)36. Seligo A. Untersuchungen in den Stuhmer Seen. Danzig 1900. — *37. Seligo A. Hydrobiologische Untersuchungen II—III. Mitteil. d. Westpreuß. Fisch. Vereins. Bd. XIX. 1. Danzig. 1907. — *38. Seligo A. Westpreußische Seen. Mitteil. d. Westpreuß. Fisch.-Vereins. Bd. XXV. 1913. — *39. Seligo A. Zur Kenntniss des Salzgehaltes, insbesondere der Carbonathärte westpreußischer Gewässer. Jahrb. d. Preuß. Geolog. Landesanstalt f. 1920. Bd. XLI. T. II. H. 1. Berlin 1922. — *40. Siebold C. Th. Beiträge zur Fauna Preußens. Neue Preußische Provincialblätter. T. VII. 1848. — 41. (†) Stark Cz. Wioślarki (Cladocera) jeziora Bytyńskiego. Archiwum Hydrobiologii i Rybactwa. Tom V. 1930¹⁾. — 42. Thienemann A. Die Binnengewässer Mitteleuropas. Stuttgart 1925. — 43. Weigold K. Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden des Königreiches Sachsens. Int. Revue d. ges. Hydrobiologie u. Hydrographie. T. III. Biol. Suppl. H. 2. 1910. — 44. Weltner W. Notiz zu L. Keilhack: Zur Cladocerenfauna des Madüses in Pommern. Arch. f. Naturgeschichte J. 71. Berlin 1905. — 45. Wierzejski A. Przegląd fauny skorupiaków galicyjskich. Spraw. Kom. Fizyogr. Akad. Um. R. 31. Kraków 1896. — 46. Wolski T. Zarys fauny wioślarek przybrzeżnych jeziora Chodeckiego. Pam. Fizyogr. T. XXII. Warszawa 1914. — 47. Wolski T. Materyały do wioślarek (Cladocera) Polesia. Archiwum Hydrobiol. i Rybactwa T. I. 1926. — 48. Wolski T. Materyały do fauny wioślarek (Cladocera) Polesia. Cz. II. Wioślarki jezior Polesia polskiego. Arch. Hydrobiol. i Rybactwa T. II. 1927. — *49. Zacharias O. Zur Kenntnis der pelagischen und litoralen Fauna norddeutscher Seen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. 45. Lipsk 1887. — *50. Zacharias O. Faunistische Studien in Westpreußischen Seen. Schriften d. naturforsch. Ges. in Danzig. T. VI. 1887. — 51. Zacharias O. Zur Kenntnis des Planktons einiger Seen in Pommern. Forschungsberichte aus d. biol. Station zu Plön. T. 8. Stuttgart 1901. — *52. Zaddach E. G. Synopseos Crustaceorum prussicorum prodromus. Regiomonti 1844.

Erklärung der Tafeln 16—29.

Tafel 16.

1. Garczyńskie-See — Zuflußgebiet im nördlichen Teil.
2. Garczyńskie-See — spärliches Phragmitetum bei dem Westufer.

¹⁾ Diese Arbeit des verstorbenen Verfassers ist, während der Korrektur meiner Arbeit, noch nicht im Druck erschienen. Ihr Inhalt ist mir aus dem, mir gefälligst von Prof. Grochmalicki geliehenen Manuskript bekannt geworden.

Tafel 17.

3. Garczyńskie-See — südlicher Teil, im Hintergrunde die s. g. »Stolimka«.

4. Mielnica-See — im Hintergrunde die den Mielnica-See mit dem Sudomie-See verbindende Enge.

Tafel 18.

5. Wierzysko-See — die Ansicht vom westlichen Teil.

6. Wierzysko-See — Scirpetum bei dem Nordufer.

Tafel 19.

7. Osuszyno-See — Abflußgebiet am westlichen Ende.

8. Osuszyno-See — die Ansicht vom Südufer.

Tafel 20.

9. Wieprznickie-See — die Ansicht vom hohen Ostufer.

10. Księżę-See — die Ansicht vom Ostufer.

Tafel 21.

11. Graniczne-See — die Ansicht vom südlichen Teil (Abflußgebiet).

12. Okrężyte-See — die Ansicht vom Ostufer.

Tafel 22.

13. Tümpel I bei dem Sudomie-See.

14. Torfmoor I — südlich vom Osuszyno-See.

Tafel 23.

15. *Daphnia longispina* O. F. M. — Wieprznickie-See IX. ¹⁾

16—17. *Daphnia longispina* — Garczyńskie-See IX.

18. Postabdomen des in Fig. 15 abgebildeten Exemplars.

19. Postabdomen eines anderen Exemplars von *Daphnia longispina* aus dem Garczyńskie-See.

20. *Daphnia longispina* f. *lacustris* — Garczyńskie-See IX.

21. *Daphnia hyalina* — eine der f. *pellucida* angenäherte Form, Garczyńskie-See IX.

22. *Daphnia hyalina* f. *pellucida* P. E. Müller — Garczyńskie-See IX.

23. *Daphnia hyalina* — Garczyńskie-See IX.

24, 26—27. *Daphnia longispina* f. *galeata* G. O. Sars. — Garczyńskie-See IX.

¹⁾ Römische Zahl bei dem Namen des Sees bezeichnet den Monat, in welchem das Exemplar gefangen wurde.

25. *Daphnia longispina* f. *galeata* — Sudomie-See IX.
 28. *Daphnia longispina* — Postabdomen des in Fig. 27 abgebildeten Exemplares.
 29—30. *Daphnia cucullata* G. O. Sars. — Sudomie-See IX.
 31. *Daphnia longispina* f. *galeata* (?) — Garczyńskie-See IX.
 32. Postabdomen eines Exemplars von *Daphnia cucullata* aus dem Sudomie-See.
 33. *Daphnia cucullata* — Garczyńskie-See IX.
 34. *Daphnia cucullata* — Wieprznickie-See IX.
 35. *Daphnia cucullata* ♀ mit *Ephippium* — Wieprznickie-See IX.
 Fig. 15—17, 20—27, 29—31 u. 33—35. Vergr. $\times 28$, Fig. 18—19, 28 u. 32 Vergr. $\times 88$.

Tafel 24.

- 36—38. *Daphnia cucullata* G. O. Sars. — Garczyńskie-See IX.
 39—40. *Daphnia cucullata* f. *incerta* Richard — Wierzysko-See VIII.
 41. *Daphnia cucullata* f. *incerta* ♂ — Wierzysko-See IX.
 42. *Daphnia cucullata* — Wierzysko-See IX.
 43—46. *Daphnia cucullata* — Formen mit hohen Kopfhelmen (Fig. 43, Osuszyno-See VIII, Fig. 44, Osuszyno-See IX, Fig. 45—46, Garczyńskie-See IX).
 47. *Acroperus harpae* Baird — anormales Postabdomen, Tümpel I bei Sudomie-See.
 48. *Ceriodaphnia quadrangula* var. *hamata* G. O. Sars. — Postabdomen.
 49. Ende des Postabdomens aus der Fig. 48 stärker vergrößert.
 50. *Ceriodaphnia quadrangula* O. F. M. — a. Kopf u. Fornix, b Postabdomen, Garczyńskie-See IX.
 51. *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg — Postabdomen, Garczyńskie-See IX.
 52. Ende des Postabdomens aus der Fig. 51 stärker vergrößert.
 Fig. 36—46 Vergr. $\times 28$, Fig. 47 Vergr. $\times 88$, Fig. 48 u. 51 Vergr. $\times 135$, Fig. 49 Vergr. $\times 566$, Fig. 52 Vergr. 390.

Tafel 25.

53. *Bosmina coregoni* Baird — Garczyńskie-See IX.
 54—55. *Bosmina coregoni* — Sudomie-See IX.
 56. *Bosmina coregoni microps* P. E. Müller — Sudomie-See IX.
 57. *Bosmina coregoni microps* — Wdzydzkie-See VIII.
 58. *Bosmina coregoni microps* — Garczyńskie-See VIII.
 59. *Bosmina coregoni microps* — Osuszyno-See VIII.
 60. *Bosmina coregoni* — Garczyńskie-See IX.
 61—62. *Bosmina longispina humilis* Lilljeborg — Wieprznickie-See IX.
 63. *Bosmina longirostris* f. *curvirostris* Fischer — Garczyńskie-See IX.
 Fig. 53—57 u. 59—63 Vergr. $\times 68$, Fig. 58 Vergr. $\times 28$.

Tafel 26.

64. *Alona affinis* Leydig — Postabdomen — Garczyńskie-See IX.
 65. *Alona affinis* — Postabdomen — Osuszyno-See VIII.
 66. *Alona affinis* — anormales Postabdomen — Wieprznickie-See IX.
 67. *Alona affinis* — anormales Postabdomen — Osuszyno-See IX.
 68. *Alona quadrangularis* O. F. Müller — anormales Postabdomen —
 Wieprznickie-See IX.
 69—70. *Alona costata* G. O. Sars. — Postabdomen — Osuszyno-See VIII.
 71. *Alona costata* — Postabdomen — Wierzyńsko-See VIII.
 72. *Alona spec.?* — Postabdomen — Księżę-See IX.
 73. *Alona rectangula* G. O. Sars. — anormales Postabdomen — Osuszyno-See IX.
 74. *Alona rectangula* (f. *angulata* Weigold?) — Postabdomen — Garczyńskie-See IX.

Fig. 64—65 Vergr. $\times 135$, Fig. 66—71 Vergr. $\times 247$, Fig. 72—74 Vergr. $\times 427$.

Tafel 27.

75. *Alona protzi* Hartwig — Okrężyte-See IX.
 76. *Alona protzi* — Postabdomen Okrężyte-See IX.
 77. *Alona protzi* — ein Exemplar mit deutlich gestreifter Schale, Okrężyte-See VIII.
 78. *Alona protzi* — Postabdomen, Osuszyno-See VIII, Vergr. $IV \times 7$ Leitz.
 79. *Alona protzi* — Postabdomen des in Fig. 75 abgebildeten Exemplars.
 Fig. 75 Vergr. $\times 135$, Fig. 76 u. 78 Vergr. $\times 427$, Fig. 79 Vergr. $\times 566$.

Tafel 28.

80. *Leydigia acanthocercoides* Fischer — Mielnica-See IX, Länge des Exemplars = 0.64 mm.
 81. *Leydigia acanthocercoides* — Postabdomen des in Fig. 80 abgebildeten Exemplars
 82. *Alona protzi* — Anomalie in der Gestaltung der Schale Hinterränder unregelmäßig gefaltet, ohne Zähnchen. — Okrężyte-See VIII.
 83. *Chydorus gibbus* Lilljeborg — Postabdomen, Osuszyno-See.
 Fig. 80 Vergr. $\times 102$, Fig. 83 Vergr. $\times 566$.

Tafel 29.

84. *Iliocryptus acutifrons* G. O. Sars. — Postabdomen und hinterer Schalenrand, Wieprznickie-See IX.
 85. *Peracantha truncata* O. F. Müller — Anomalie des Schalenhinterrandes, Garczyńskie-See IX.
 86. *Peracantha truncata* — Anomalie des Postabdomens und Schalenhinterrandes, Osuszyno-See VIII.

87. *Pleuroxus aduncus* Jurine — Postabdomen mit einem Teile Schalenunterrandes. Mielnica-See IX.

88. *Pleuroxus trigonellus* O. F. Müller — Postabdomen mit einem Teile Schalenunterrandes, Osuszyno-See IX.

89. *Pleuroxus aduncus* (?) — anormales Postabdomen, Garczyńskie-See IX.

90. *Acroperus harpae* Baird — anormales Postabdomen, Garczyńskie-See IX.

Fig. 84 Vergr. $\times 320$, Fig. 85—86 Vergr. $\times 247$, Fig. 87—88 Vergr. $\times 390$, Fig. 89 Vergr. $\times 566$, Fig. 90 Vergr. $\times 427$.

*Przypadek gynandromorfizmu u Alona affinis Leydig.—
Über einen Fall von Gynandromorphismus bei Alona
affinis Leydig.*

Mémoire

de M. **M. RAMUET**,

présenté dans la séance du 5 Mai 1930 par M. M. Siedlecki m. t.'

In einem Fange aus dem Wieprznickie-See (Wojwodschaft Pomorze, Bezirk Kartuzy) vom 20. September 1928, habe ich ein Exemplar der Cladoceren-Art *Alona affinis* Leydig gefunden, das bis zu einem gewissen Grade die Merkmale des weiblichen und des männlichen Geschlechtes in sich vereinigte (Fig. 1).

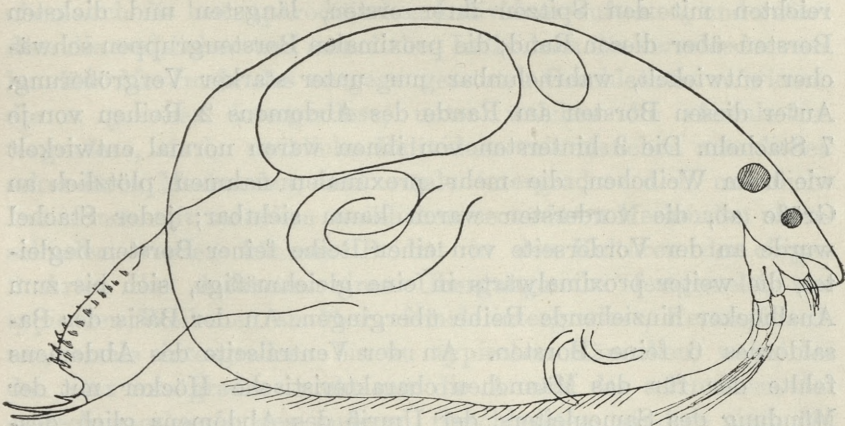


Fig. 1. *Alona Affinis* Leydig, ein gynandromorphisches Individuum.
Vergr. 1:118.

In der Brutkammer dieses Exemplars befand sich ein wohlentwickeltes Embryo, von normaler Größe, was das normale Funk-

tionieren der weiblichen Genitalorgane beweisen könnte. Am I-ten Beinpaar waren gut ausgebildete, für das Männchen charakteristische, Greifhaken vorhanden. Die Antennen des 1. Paares hatten eine weibliche Struktur. Die Bewehrung des Abdomens (Fig. 2) wies einen Übergangscharakter zwischen dem weiblichen und männlichen Abdomen auf: jederseits des Abdomens 12 stark ent-

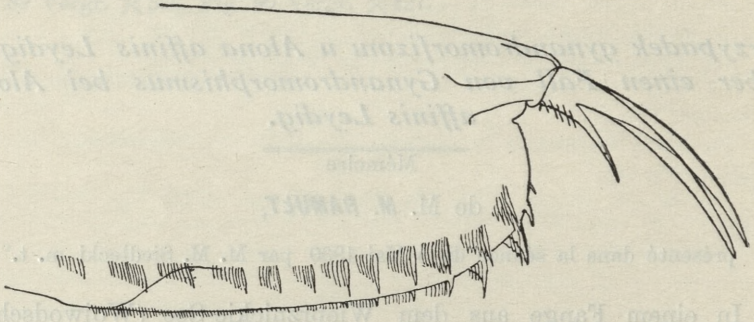


Fig. 2. Abdomen desselben Exemplars stärker vergrößert.

wickelte Borstengruppen wie beim Männchen, die 2 letzten, von ihnen, d. h. die distalen, sich mehr dem Abdomenrande nähernd, reichten mit den Spitzen ihrer ersten, längsten und dicksten Borsten über diesen Rand; die proximalen Borstengruppen schwächer entwickelt, wahrnehmbar nur unter starker Vergrößerung. Außer diesen Borsten am Rande des Abdomens 2 Reihen von je 7 Stacheln. Die 3 hintersten von ihnen waren normal entwickelt wie beim Weibchen, die mehr proximalen nahmen plötzlich an Größe ab, die vordersten waren kaum sichtbar; jeder Stachel wurde an der Vorderseite von einer Reihe feiner Borsten begleitet, die weiter proximalwärts in eine gleichmäßige, sich bis zum Anahöcker hinziehende Reihe übergingen. An der Basis des Basaldornes 6 feine Borsten. An der Ventralseite des Abdomens fehlte der für das Männchen charakteristische Höcker mit der Mündung des Samenleiters, der Umriß des Abdomens glich deswegen demjenigen eines Weibchens. Ich konnte überhaupt keine männlichen Genitalorganen bei dem untersuchten Exemplar feststellen. Es ist dies ein, von dem von W. Kurz bei der nahe verwandten *A. quadrangularis* beschriebenen, verschiedener Fall, wo bei einem hermaphroditischen Exemplar an der linken Seite eine nor-

male männliche Drüse, an der rechten dagegen ein mißgebildeter Eierstock entwickelt war, und die Bewehrung des Abdomens einen weiblichen Charakter hatte.

Das von mir gefundene Exemplar nähert sich in der Art seines Gynandromorphismus wahrscheinlich mehr dem von M. Grochowski beschriebenen Exemplar von *Rypophilus personatus* (*Pleuroxus uncinatus* laut der heutigen Nomenclatur), das mit seiner Größe das Männchen übertraff, in dessen Brutkammer sich ein ausgebildetes Embryo befand und dessen sekundäre Geschlechtsmerkmale teilweise männliche, teilweise weibliche, teilweise intermediäre waren (ebenso wie bei dem oben beschriebenen Exemplar von *A. affinis*, wo das Abdomen eine intermediäre Struktur zwischen der männlichen und weiblichen hatte).

Kurz hat auch einen Fall bei *Daphnia pulex* beschrieben (ähnlich demjenigen von ihm bei *Alona quadrangularis* beschrieben), wo ein hermaphroditisches Exemplar linkerseits einen normalen Hoden, rechterseits einen anormalen Eierstock besaß.

Im Gegensatz zu den von Kurz angeführten Fällen von Hermaphroditismus gibt A. M. Banta an, daß in den Kulturen von *Simocephalus vetulus* und *Daphnia longispina* in der Zeitperiode des Auftretens von Männchen, außer den letzteren und den Weibchen auch die hermaphroditischen Individuen auftraten, und außerdem die weiblichen und männlichen Individuen die verschiedene sekundäre Merkmale des entgegengesetzten Geschlechtes aufwiesen, die s. g. »sex intergrades«, unter welchen die »female intergrades«, d. h. weibliche Individuen mit manchen männlichen sekundären Merkmalen, und »male intergrades« d. h. männliche Individuen mit manchen weiblichen sekundären Merkmalen unterschieden werden können. B. hat in den Kulturen der obigen 2 Arten das Auftreten einer Übergangsreihe festgestellt, von typischen Weibchen an über »female intergrades«, Hermaphroditen, »male intergrades« bis zu typischen Männchen, wobei bei den »sex intergrades« nicht nur die Anzahl der sekundären Geschlechtsmerkmale des anderen Geschlechtes, sondern auch der Ausbildungsgrad der einzelnen Merkmale in der Richtung der Männlichkeit oder Weiblichkeit verschieden groß sein konnte.

Das von mir beschriebene Exemplar von *Alona affinis* scheint mit seinem Geschlechtscharakter am besten einem »female intergrade« in Banta's Sinne zu entsprechen.

Die Länge des beschriebenen Exemplars betrug 0.75 mm., übertraf also ein wenig die von Lilljeborg für das Männchen der *A. affinis* angegebene Länge = 0.7—0.72 mm.

Literaturverzeichnis.

1. Banta A. M. A sex intergrade strain of Cladocera. Proc. of the Soc. for Exper. Biology and Medicine. 1916. — 2. Banta A. M. Sex and sex intergrades in Cladocera. Proc. of the Nation Academy of Sciences Vol. 4. 1918. — 3. Grochowski M. O hermafrodytyzmie u wioślarek. (Über Hermaphroditismus bei den Cladoceren, poln.). Kosmos, XXI. Lwów 1896). — 4. Kurz W. Über androgyne Mißbildung bei Cladoceren. Sitz. Berichte der kais. Akad. d. Wiss. Wien LXIX, Bd. 1874.

Unerwienie włosów dotykowych u fokii. — Die Innervation der Sinushaare des Seehundes (Phoca vitulina).

Mémoire

de M. **Wł. SZYMONOWICZ**,

présenté, dans la séance du 5 Mai 1930, par M. S. Maziarski m. c.

(Planches 30—33).

Die im Sommer 1928 erschienene Arbeit von Tretiakoff¹⁾, welche manche Details über die Struktur der Sinushaare der Flossenfüßer bringt, veranlaßt mich, noch vor der Ausgabe meiner umfangreichen, vergleichenden Monographie über die Nervenendigungen der Sinushaare, die erwähnten Nervenendigungen beim Seehund genauer zu beschreiben.

Eine eingehende Behandlung dieser Frage ist umso mehr berechtigt, da nach meinen Untersuchungen der Sachverhalt ein anderer ist, als Tretiakoff annimmt. Dieser Forscher behauptet nämlich, daß »die Sinushaare der Flossenfüßer keine weitgehenden Abweichungen von der Art und Weise der Nervenendigungen bei landbewohnenden Säugetieren aufweisen« und er daher »um unnötige Wiederholungen zu vermeiden auf die Beschreibung der Nervenendigungen verzichtet«.

Indem ich jedoch seit drei Jahren im Besitz von Präparaten der Nervenendigungen der Sinushaare vom Seehunde bin, welche ich mit Methylenblau behandelt habe, war mir genügende Gelegenheit geboten, mich zu überzeugen, daß in der Innervation der Sinushaare des Seehundes im Vergleich mit den landbewohnenden Säugetieren beträchtliche Unterschiede vorhanden sind.

In Anbetracht dessen beschloß ich ihr Verhalten, wie auch ihre Struktur zu erörtern und jene Einzelheiten hervorzuheben,

¹⁾ Die Sinushaare der Flossenfüßer. Z. f. w. Zool. B. 131. 1928.

durch welche sie sich eben von den Nervenendigungen der Landtiere unterscheiden.

Dank der Zuvorkommenheit des Herrn Prof. Pax erwarb ich im Jänner 1927 in Breslau ein Exemplar eines jungen Seehundes (*Phoca vitulina*), zwecks Untersuchung der Nervenendigungen der Sinushaare. Untersucht wurden Schnurrbarthaare wie auch Augenbrauhaare. Ich benutzte die stets von mir angewandte Methylenblaumethode, indem ich das Objekt mit Methylenblau B (ZnCl_2 frei) v. Kahlbaum und Methylenblau »Höchst« behandelte. Ich verlängerte die Zeit der Färbung wegen der außergewöhnlichen Größe der Haarbälge auf $1\frac{1}{2}$ und sogar bis auf 2 Stunden, wobei ich die Haarbälge entweder seitwärts aufschlitzte, oder deren unteres Ende abschnitt, um dadurch das Sinussystem zu öffnen und das Eindringen des Farbstoffes in die tieferen Partien des Haarbalges zu ermöglichen. Darnach fixierte ich die Färbung nach der Methode von Bette mit molybdänsaurem Ammonium, bettete das Präparat in Paraffin ein und legte Schnitte von 50 bis 100–150 μ Dicke an. Diese Behandlung ergab mir sehr befriedigende Resultate.

Was die Struktur der Sinushaare des Seehundes, als eines Repräsentanten der Flossenfüßer anbelangt, so will ich mich in der Beschreibung, um Wiederholungen zu vermeiden, bloß auf einige Worte beschränken (Fig. 1). Den Forschungen von Tretiakoff nach, unterscheiden sich die genannten Haare von denen der landbewohnenden Säugetiere vor allem dadurch, daß ihr geräumiger Ringsinus anders als bei anderen Tieren gelegen ist; er befindet sich nämlich nicht »dicht unterhalb der Talgdrüsenregion, sondern mehr proximal und teilt den Sinusteil des Balges in ein proximales und ein distales Gebiet«. »Der Schwellkörper des Haarbalges erreicht in den Sinushaaren der Flossenfüßer die höchste Ausbildung«. Derselbe schließt sogar beträchtlich entwickelte Talgdrüsen ein, welche aus 3–5 Reihen von Drüsen bestehen, derart, daß sie von den Venensinussen umgeben sind (Fig. 1).

Die erwähnten Unterschiede sind dermaßen in die Augen fallend, daß ich dieselben auf den ersten Blick, noch vor dem Erscheinen der Tretiakoffschen Abhandlung, wahrgenommen habe.

Ferner gibt Tretiakoff an, daß die Sinusbalken sich durch einen kolossalen Reichtum an elastischen Fasern auszeichnen, wel-

che ebenfalls in der inneren Balglage und in der Glashaut auf-

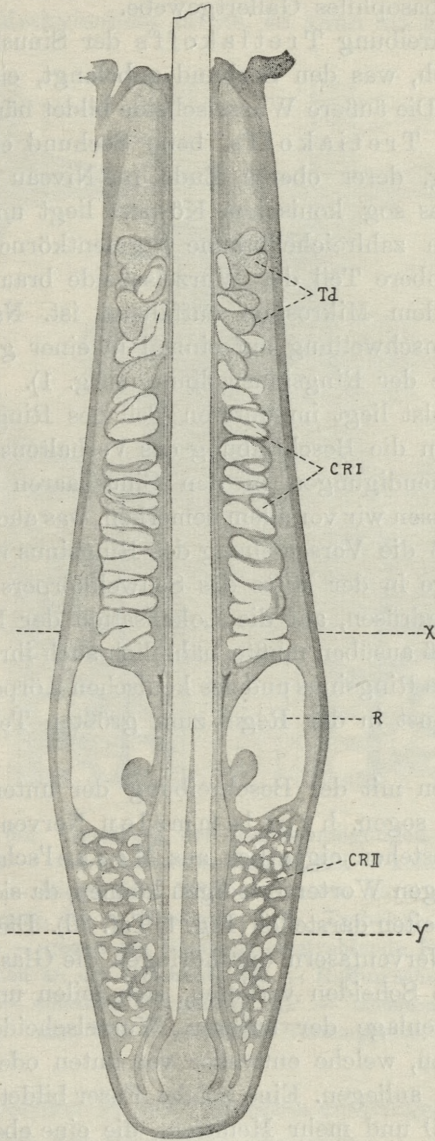


Fig. 1. Schema des Baues eines Sinushaares vom Seehunde. Td — Talgdrüsen, CRI — obere cavernöse Räume, CRII — untere cavernöse Räume, R — Ring-sinus samt Ringwulst, xy — bezeichnet den Abschnitt, welcher in Fig. 2 berücksichtigt wurde.

treten. In der inneren, ebenso wie in der äußeren Balglage befindet sich ein basophiles Gallertgewebe.

Dieser Beschreibung Tretiakoff's der Sinushaare der Flossenfüßer muß ich, was den Seehund anbelangt, einige Einzelheiten hinzufügen. Die äußere Wurzelscheide bildet nämlich, entgegen der Behauptung Tretiakoff's, beim Seehund eine unansehnliche Erweiterung, derer oberes Ende im Niveau der Ringsinuswölbung und des sog. konischen Körpers liegt und in den äußeren Epithellagen zahlreiche braune Pigmentkörnchen enthält, so daß der ganze obere Teil der Wurzelscheide braun erscheint und deshalb unter dem Mikroskop auffallend ist. Nach oben endet diese Scheidenanschwellung auf einmal in einer gebrochenen Linie in der Höhe der Ringsinuswölbung (Fig. 1).

Der Ringwulst liegt im unteren Teil des Ringsinus.

Bevor wir an die Beschreibung des Verhaltens und der Struktur der Nervenendigungen in den Sinushaaren beim Seehunde herantreten, müssen wir vor allem bemerken, was auch Tretiakoff beobachtete, daß die Verschiebung des Ringsinus nach unten, und zwar seine Lage in der Mitte des Schwellkörpers und nicht unterhalb der Talgdrüsen, auf die Lokalisation der Nervenendigungen einen Einfluß ausüben mußte, nämlich auch ihre Verschiebung in die Gegend des Ringsinus und des konischen Körpers verursachte, wo sie auch sonst in der Regel zum größten Teil gelegen sind (Fig. 2).

Wir beginnen mit der Beschreibung der unterhalb der Glashaut gelegenen, sogen. hypolemmalen Nervenendigungen.

Dieselben bestehen eigentlich aus Merkel'schen Körperchen, die wir mit einigen Worten erledigen können, da sie beim Seehund keine Besonderheiten darstellen (Fig. 1, Taf. 30). Die von unten hinaufsteigenden Nervenfasern durchdringen die Glashaut, indem sie gleichzeitig ihre Scheiden verlieren, sich teilen und in der oberflächlichen Zellenlage der äußeren Wurzelscheide Tastscheiben (Menisken) bilden, welche entweder von unten oder von oben den Tastzellen dicht anliegen. Eine solche Faser bildet, indem sie sich verästelt, 30—40 und mehr Menisken, die eine ebensolche Anzahl von Tastzellen versorgen, wobei die durch eine Faser gebildeten Meniskengruppen mit denen der angrenzenden, von anderen Nervenfasern versorgten Gruppen, nicht anastomosieren. Die Menisken zeigen, sogar an den mit Methylenblau gefärbten Präparaten,

eine sehr deutliche fibrilläre Struktur. Da ich jedoch das ganze Material mit Methylenblau färbte, so kann ich nicht konstatieren,

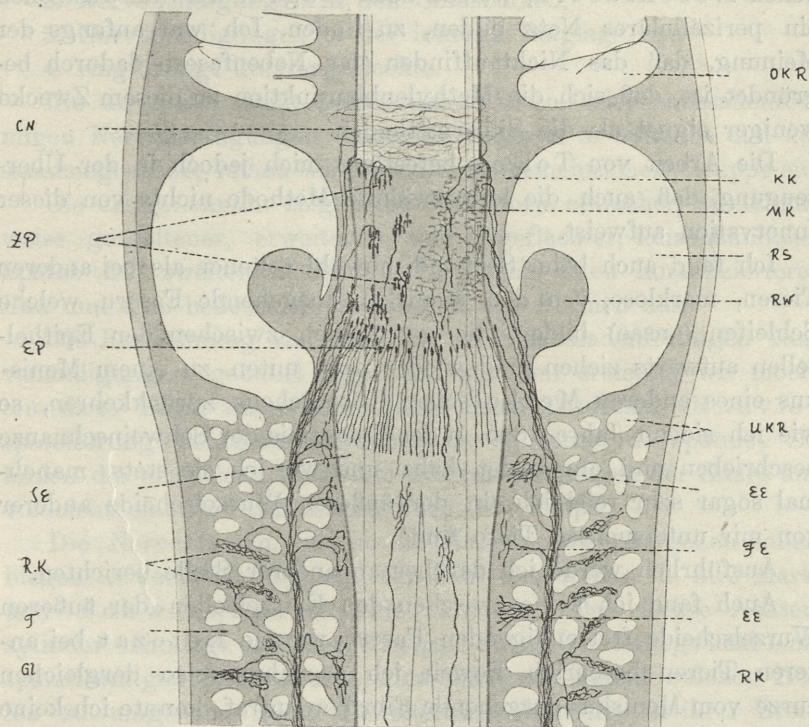


Fig. 2. Schema der Verteilung der Nervenendigungen im Sinushaare des Seehundes. OKR — obere kavernöse Räume, KK — konischer Körper, RS — Ringsinus, RW — Ringwulst, UKR — untere kavernöse Räume, SE — Scheidenerweiterung, Gl — Glashaut, T — Trabekel, MK — Merkel'sche Körperchen, EE — gegen die Glashaut einstrahlende Endbäumchen, FE — freie Endbäumchen an der Glashaut, RK — Ruffini'sche Körperchen in den Trabekeln, EP — einfache Palissaden, ZP — zusammengesetzte Palissaden, CN — zirkulärer Nervenplexus.

ob die Neurofibrillen in die Tastzellen eindringen, wie es Boeke für die Schnauze des Schweines nachwies.

Ich habe den Eindruck, als ob die Merkel'schen Körperchen beim Seehund reichlicher sich vorfinden als bei anderen Tieren, da sie vom Niveau der Mitte des Ringwulstes bis zum oberen Rand der pigmentierten Scheidenerweiterung reichen.

Es gelang mir nicht auch beim Seehund, ähnlich wie bei allen anderen von mir untersuchten Tieren, die von Botezat beschriebenen Nebenfasern, welche nach Dogiel um die Tastzellen ein perizelluläres Netz bilden, zu finden. Ich war anfangs der Meinung, daß das Nichtauffinden der Nebenfasern dadurch begründet ist, daß sich die Methylenblautinktion zu diesem Zwecke weniger eignet als die Silbermethoden.

Die Arbeit von Tello¹⁾ befestigte mich jedoch in der Überzeugung, daß auch die letzterwähnte Methode nichts von dieser Innervation aufweist.

Ich fand auch beim Seehund, obwohl seltener als bei anderen Tieren, marklose, von den Menisken ausgehende Fasern, welche Schleifen (*ansae*) bilden, die gewöhnlich zwischen den Epithelzellen aufwärts ziehen und wieder nach unten zu einem Meniskus eines anderen Merkel'schen Körperchens zurückkehren, so wie ich sie im Jahre 1895 in der Epidermis der Schweinschnauze beschrieben und abgebildet habe und wie ich sie stets, manchmal sogar sehr reichlich, in der äußeren Wurzelscheide anderer von mir untersuchten Tiere finde.

Ausführlich werde ich darüber an anderer Stelle berichten.

Auch fand ich keine zwischen den Epithelzellen der äußeren Wurzelscheide frei endigenden Fasern, wie sie Botezat bei anderen Tieren beschrieb. Soweit ich ausnahmsweise dergleichen kurze vom Meniskus ausgehende Fibrillen antraf, konnte ich keine Teilung derselben feststellen; auch konnte ich nie den Eindruck gewinnen, ob es sich hier nicht um den einen Arm der eben erwähnten Schleife handle, während der zweite mit dem benachbarten Schnitte abgetrennt worden ist.

Soviel über die hypolemmale Innervation.

Die epilemmalen, d. h. außerhalb der Glashaut liegenden Endigungen versorgen die innere und die äußere Balglamelle wie auch die Sinusbalken.

Wie wir es sehen werden, unterscheiden sich einige unter den sich hier befindenen Formen durch ihren Bau und ihr Verhalten von dem in Rede stehenden Endigungen anderer Säugetiere.

Wir unterscheiden da:

¹⁾ Terminaciones sensitivas en los pelos y otros órganos. Trab. lab. d. invest. biol. Univ. Madrid, Tom. 4, 1905.

1. Einfache und komplizierte palissadenförmige Nervenendigungen,
2. Nervenendigungen in den Sinusbalken,
3. Nervenendigungen in der inneren Balglage und
4. ringförmige Nervengeflechte.

Die an erster Stelle genannten staketen- oder palissadenförmigen Nervenendigungen teilen die Autoren in einfache und zusammengesetzte, reihen sie jedoch einer gemeinsamen Gruppe ein.

Die erstgenannten zeigen die Grundform einfacher, ausnahmsweise gespaltener, erweiterter und abgeflachter, lanzenähnlicher Spatel. Die zweiten zeichnen sich durch einen komplizierteren Bau und eine bedeutende Variabilität der Formen aus.

Die Bezeichnung von staketen- oder palissadenförmigen Nervenendigungen gebührt eigentlich nur den ersteren, wir möchten diese Form auch lieber nach ihrem Entdecker, *Ranvier*, spatelförmig benennen (*terminaisons en forme de spatule*). Sie bilden die einfachste Form von Nervenendigungen der Haare und vielleicht eine der einfachsten Form überhaupt.

Die Nervenfasern, welche in diese Spatel übergehen sollen, biegen in der Richtung zur Glashaut ein, wobei sie ihre Mark- und *Schwann'sche* Scheide verlieren. Der nackte Achsenzylinder schmiegt sich der Glashaut an und unterliegt bald einer spatelförmigen Erweiterung, ohne sich mit irgend welchen Hüllen zu umgeben. Diese Erweiterung übertrifft in ihrer Breite mehrmals den Durchmesser des Achsenzylinders, aus dem sie entstanden ist. Der fibrilläre Bau tritt hier — sogar bei der *Methylenblaufärbung* — deutlich hervor. An den Rändern der Spatel erscheinen öfters Randdornen, welche *Tretiakoff* beim Rind gesehen hat und mit Recht als neuroplasmatische Bildungen betrachtet.

So schön ausgebildete, einfache Formen von spatelförmigen Nervenendigungen, wie wir sie beim Seehunde sehen, fand ich nur noch bei einigen der 35 von mir untersuchten Säugetiergattungen, vor allem beim Pferde, beim Hasen und beim Affen. Durch ihre Anordnung erinnern sie stark an staketenförmige Nervenendigungen gewöhnlicher Haare; von ihnen unterscheiden sie sich hauptsächlich durch die stärkere Erweiterung ihrer äußersten Enden in Form von Spateln oder Lanzen. Wir dürfen sie auch mit Recht mit *Ostroumoff* als analoge Bildungen der

geraden Terminalfasern der sinuslosen Haare ansehen. Beim Seehunde treten sie in Form regulärer Lanzen auf, welche alle in einem geschlossenen, ziemlich regelmäßigen Kranze auf fast demselben Niveau, und zwar in der Höhe des Ringwulstes, dicht unterhalb der Merkel'schen Körperchen angeordnet sind.

Die Form dieser Lanzen beim Seehund, ihre Lagerung dem Ringwulst und den Merkel'schen Körperchen gegenüber, sowie ihr Verhältnis zur Glashaut sind deutlich auf der Fig. 1. u. 1a, Taf. 30 veranschaulicht.

Die zweite, mehr komplizierte Gruppe dieser Nervenendigungen zeichnet sich durch eine große Variabilität der Formen aus. Tretiakoff¹⁾ (1911) vereint sie mit der erstgenannten Form zu einer Gruppe »der palissadenförmigen Endigungen sensibler Endplatten«, obwohl zwischen beiden öfters bedeutende Unterschiede hervortreten. Diese komplizierte Form bespricht Tretiakoff ausführlich beim Rinde. Er unterscheidet unter den mannigfaltig gestalteten Endigungen: sternförmige Endplatten, hängende Endplatten, Endlamellen, keulenförmige Endigungen, geteilte Endplatten, und gibt Abbildungen davon. Was ihre Lokalisation anbelangt, so sagt Tretiakoff, daß während jene, d. h. die einfachen Formen beim Rind gewöhnlich unter der Wurzelanschwellung auftreten und in der Gegend der Wurzelanschwellung selbst nur selten zu finden sind, so nehmen hier die Endplatten von komplizierter Gestalt ihre Stelle ein. Die reichste und höchste Ausbildung zeigen die sensiblen Endplatten beim Rinde an der Grenze zwischen der Wurzelscheidenanschwellung und dem Hals der Haarscheide, doch sind sie auch höher zu finden, namentlich in den Grenzen des konischen Körpers bis zur Talgdrüse.

Ich muß gleich hier bemerken, daß beim Seehund diese komplizierten Formen »der sensiblen Endplatten« nicht so hoch hinaufreichen können: sie liegen auch tatsächlich oberhalb der einfachen Palissadenreihe und reichen nicht höher als bis zur oberen pigmentierten Grenze der Wurzelanschwellung, wobei sie den ganzen s. g. konischen Körper einnehmen. Sie sind also in der-

¹⁾ Da diese Arbeit Tretiakoffs vom Jahre 1911 noch heute die letzte und umfangreichste Publikation über die Nervenendigungen in den Sinushaaren darstellt, so werde ich mich vor allem eben auf diese Arbeit berufen (Die Nervenendigungen an den Sinushaaren des Rindes. Z. f. w. Z. Bd. 97).

selben Gegend vorhanden, wo sich auch die Merkel'schen Körperchen vorfinden.

Schon Ostroumoff macht (1900) auf die Ähnlichkeit dieser Endverzweigung mit »der baumförmigen Endigung an den Balken des kavernösen Gewebes im Sinusraum« aufmerksam. »Der Unterschied äußert sich hauptsächlich in der gleichen Richtung der Endzweige und in der Tendenz auf den Enden der aufsteigenden Äste größere Endverzweigungen zu bilden«.

Indem wir jetzt zur Beschreibung jener mehr komplizierten Formen von Palissaden, oder der von Tretiakoff sogenannten »palissadenförmigen Endigungen sensibler Endplatten« beim Seehund übergehen, müssen wir vor allem auf einige ihrer Varianten aufmerksam machen, um einen Begriff über die Variabilität dieser Endigungen beim Seehund zu geben.

Betrachten wir die Fig. 2, Taf. 30. Vor der Bildung der terminalen Erweiterung kommt es hier zum Zerfall der dünnen Achsenzylinderfasern in drei Äste, von denen sich der eine nochmals dichotomisch teilt, wodurch vier Endfasern entstehen, die nach unten abbiegen und mit erweiterten Endplatten endigen. Man könnte sie der Gruppe der s. g. »hängenden Endplatten« von Tretiakoff einreihen. Die terminalen Platten sind zur Längsachse des Haares parallel angeordnet, sie lagern sich der Glashaut an, weisen einen fibrillären Bau und mit Dornen besetzte Ränder auf.

Eine etwas in ihrem Bau mehr komplizierte Form stellt die Fig. 3 u. 3 a, Taf. 31 dar. Wir sehen hier, wie sich die Nervenfasern in einige Endverzweigungen aufteilen, von denen eine jede mit Platten schließt, welche sich, wie im vorigen Fall, der Glashaut anlagern und dies fast ausschließlich parallel zur Längsachse des Haares, jedoch mit dem Unterschied, daß sich ein Teil der Platten nach unten, ein anderer nach oben richtet, während der Rest unregelmäßige Formen von Beilchen, Blättern u. s. w. aufweist.

Sehr instruktiv ist die folgende Fig. 4, Taf. 31. Sie zeigt nämlich, daß gegen eine Stelle sechs Nervenfasern ziehen, deren jede mit einem förmlichen Büschel von Endplatten endet. Die linke untere Nervenfaser bildet eine Verästelung, welche stark an Endbäumchen erinnert, welche man bei anderen Tieren im unteren Teile des Haarbalgs antrifft.

Wie scharf diese Form der Nervenendigung auf jene Partie des Haarbalgs, welche auf der Höhe der Scheidenanschwellung

liegt, begrenzt ist, zeigt Fig. 5, Taf. 31. Dieses Bild entstammt dem obersten Rande der Scheidenanschwellung und gibt uns Bescheid darüber, warum man in der betreffenden Gegend an der oberen Grenzlinie der Anschwellung zahlreiche myelinhaltige, nach unten abgebogene, Nervenfasern sieht. Dieses Verhalten hat wohl seine Ursache darin, daß alle aufsteigende Nervenfasern, nachdem sie bis zum äußersten Rand der Scheidenanschwellung angelangt sind, wieder nach unten abbiegen, um mit einer hängenden, blattförmigen Endplatte zu schließen.

An der Abbildung 1. Taf. 30 sehen wir endlich zwei solche Nervenendigungen, die gewiße von den vorherigen verschiedene Merkmale aufweisen. Die linke Endigung entsendet zwei feine, tentakelähnliche Ausläufer, welche mit keulenförmigen Verdickungen endigen. Ein zweites, noch wichtigeres Merkmal ist dies, daß die Nervenfaser vor der Bildung ihrer Endplatten eine ganz feine Nebenfaser entsendet, die in ihrem Verlauf Varikositäten aufweist, und nachdem sie sich verästelt hat, mit feinen Endknöpfchen endet. Diese Verzweigung lagert sich quer zur Längsachse des Haares. Eine ähnliche, sich jedoch reichlicher verästelnde Nebenverzweigung zeigt ebenfalls die rechte Endigung, die gleichfalls mehrere Endplatten bildet. Diese Faser kann man als eine Art Kollateral- oder sogar Ultraterminalfaser ansehen.

In bezug auf die Lokalisation einfacher Palissaden und jener komplizierten Endplatten ist die Fig. 1, Taf. 30 recht belehrend.

Wie wir es sehen, weisen alle diese Endplatten in unseren Präparaten vom Seehunde eine deutliche fibrilläre Struktur auf, was Tretiakoff weder in seiner Beschreibung hervorhebt, noch auf den Abbildungen zeigt.

Diese beiden Arten von Nervenendigungen kann man in Übereinstimmung mit der Anschauung Tretiakoff's als Varianten einer und derselben Form von Endigungen betrachten, welcher der genannte Forscher noch eine dritte in den unteren Partien der inneren Balglage liegende Form anschließt, nämlich die baumförmigen Endigungen.

Wenn man genau die Eigentümlichkeiten dieser drei Arten von Nervenendigungen, sowohl in bezug auf ihre gemeinsamen Merkmale, wie auch ihre Unterschiede prüft, so gelangt man in der Tat zum Schluß, daß alle drei erwähnten Arten freie Endigungen bilden, welche jeder Hülle entbehren, frei im Bindegewebe

liegen und in mehr oder weniger unmittelbarer Nähe der Glashaut enden. Sie unterscheiden sich voneinander durch das Verhalten ihrer äußersten Enden, durch ihre Gestalt und ihre Lokalisation. Die ersteren unterliegen in der Regel keiner Teilung, die zweiten verästeln sich nicht besonders reichlich und ihre Enden sind verschiedenartig gestaltet, wobei sich ihre äußersten Verzweigungen beinahe immer in Form von polymorphen Endplatten auf der Glashaut, parallel zur Längsachse des Haares anordnen. Die dritten — endlich — bilden reichliche bäumchenförmige Verästelungen, wobei ihre äußersten Ausläufer eine deutliche Tendenz zur Glashaut zeigen, an der sich ihre letzten Enden öfters verflachen. Wie wir es sehen, beschränken sich die Unterschiede zwischen diesen drei Arten hauptsächlich auf den Grad der Differenzierung in der Richtung der Bildung stets reichlicherer Verzweigungen.

Die Lokalisation all dieser drei Varietäten ist — wie bereits erwähnt — für eine jede Varietät verschieden, aber konstant.

Beobachtet man diese Nervenendigungen bei einer einzigen Tiergattung, so kommt es einmal vor, daß sich alle drei Varietäten ziemlich scharf voneinander unterscheiden. In anderen Fällen erweisen sich die ersteren Endigungen der zweiten Varietät ziemlich ähnlich, die sich jedoch wieder von der dritten bedeutend unterscheidet. Es kann endlich auch diese Eventualität vorkommen, daß sich die erste Varietät ganz scharf von der zweiten unterscheidet, während die zweite wieder der dritten ähnelt. Nach Durchmusterung einiger Tausend Präparate von 35 Tiergattungen gelangt man zur Überzeugung, daß diese drei auf der Glashaut angeordneten Varietäten von Nervenendigungen zu einer und derselben Form von Nervenendigungen gehören. Man findet des öfters auch Zwischen- und Übergangsformen unter diesen drei Abarten von Nervenendigungen.

Andererseits muß es aber betont werden, daß im allgemeinen bei einer jeden Tiergattung diese drei Varietäten sich ziemlich scharf voneinander unterscheiden. Wenn man also eine gegebene Varietät betrachtet, so kann man nie in Verlegenheit geraten, ob man es mit der ersten, zweiten oder dritten Varietät zu tun hat.

Wenn wir jedoch diese Frage nur in bezug auf den Seehund prüfen würden, wo die Unterschiede der Form und der Lokalisation der Nervenendigungen besonders in die Augen fallen —

so möchten wir schon auf größere Schwierigkeiten stoßen, falls wir zu dem Schluß von Tretiakoff gelangen wollten und dies besonders aus dem Grunde, weil dem Haar des Seehundes diese dritte Art, d. h. die baumförmigen Nervenendigungen, so gut wie fehlen. Jedenfalls sind sie da bis aufs äußerste beschränkt und durch modifizierte Endigungen in den Bälkchen vertreten. Darüber später.

Wenn wir den Standpunkt einnehmen, daß diese dreierlei Nervenendigungen als Varianten einer und derselben Art von Endigungen anzusehen sind, so scheint uns die Annahme gerechtfertigt, daß sie alle drei auch eine und dieselbe Aufgabe zu erfüllen haben, indem sie dieselbe Art von Reizen übermitteln. Es ist auch in hohem Grade wahrscheinlich, daß die Nervenendigungen desto besser ihre Funktion erfüllen, je größer ihre perzipierende Fläche ist. Inwiefern wir unseren Fall in Betracht ziehen, so muß es konstatiert werden, daß die zweite Varietät der Nervenendigungen eine größere perzipierende Fläche bildet, als die erste, und die dritte wieder eine größere, als die zweite. Wir gelangen daher zum Schluß, daß hinsichtlich der Fähigkeit des Erfüllens ihrer Funktionen die dritte Varietät die erste Stelle einnimmt, während die erste an letzter Stelle steht. Dagegen bildet die große Zahl, in der hier die erste und die zweite Varietät vertreten ist, einen Ersatz für ihre schwache oder gar mangelnde Verzweigung. Wenn wir uns die Frage vorlegen, von welchen Bedingungen die Ausbildung dieser drei Varietäten abhängig ist, so müssen wir zu dem Schluß kommen, daß die Ausbildung der Varietäten von den verschiedenen lokalen Bedingungen während ihrer Entwicklung abhängt. Offenbar mangelte es im oberen Teil des Haarbalges an günstigen Entwicklungsverhältnissen; das die Grundlage bildende Bindegewebe ist an dieser Stelle zu wenig ausgebildet und es ist einfach zu wenig Platz vorhanden, damit die Entstehung von so reichlich verästelten Varietäten zu Stande kommen könnte, wie sie im unteren Teil vorkommen.

Beim Seehund sehen wir, daß auch die zweite Form eine bedeutende Formverschiedenheit aufweist, von denen wir nur einige wiedergegeben haben. Es gibt jedoch Tiere, bei denen man diese Mannigfaltigkeit in noch höherem Grade und geradezu phantastisch gearteten Gestalten beobachten kann. Auf Grund meiner bisherigen Erfahrung kann ich jedoch nicht mit Tretiakoff's Behauptung übereinstimmen, daß diese Nervenendigungen beim Rind ihre

höchste Entwicklung und die höchste Differenzierung erlangt haben.

Die dritte Art von Nervenendigungen, welche die Autoren mit den beiden Arten von Palissadenendigungen zu einer Gruppe vereinen, bilden — wie bereits erwähnt — freie Nervenendigungen in Form von Endbäumchen, welche auf der Glashaut unterhalb der Wurzelscheidenanschwellung enden.

Beim Seehund ist eigentlich diese Art von Nervenendigungen so gut wie überhaupt nicht vorhanden, bleibt jedenfalls aufs äußerste reduziert. Es treten nämlich gleichsam als Ersatz dessen, im unteren Teil des Haarfollikels Nervenendigungen in den Sinusbalken auf und zwar zahlreicher als bei anderen Tieren, — welche samt den Bälkchen in die innere Balgkammer einstrahlen. In Anbetracht dessen wird es praktischer sein, wenn wir uns zuerst mit den Endigungen in den Sinusbälkchen beschäftigen.

Die Nervenendigungen in den Sinusbälkchen weisen beim Seehund einen etwas anderen Charakter auf, als bei den von mir untersuchten Landtieren. Sie sind nämlich bei denselben im allgemeinen schwach entwickelt und kommen weniger reichlich vor. Ein solches Bild, wie es Ostroumoff in seiner Arbeit von 1900 in der Fig. 9 und 10 darstellt, findet man nicht häufig. Wir sehen dort nämlich, wie freie Endbäumchen von der Seite der inneren Balgkammer in die Sinusbälkchen eintreten.

Beim Seehund finden wir andere Verhältnisse. In den unteren Sinusteilen besitzen alle in der Nachbarschaft der inneren Balgkammer liegenden Balkchen eine sehr reichliche Innervation. Die Nervenendigungen in den Sinusbälkchen des Seehundes sind bedeutend zahlreicher und unvergleichlich stärker entwickelt, als bei anderen Tieren. Man beobachtet da öfters, daß mehrere manchmal aus verschiedenen Seiten einstrahlende Nervenfasern sich gegen ein und dasselbe Sinusbälkchen richten; die Fasern dringen in die Bälkchen ein und lagern sich in seiner Achse, wobei sie sich reichlich in variköse Bäumchen teilen und zu einem Geflecht verflechten.

Die Endverzweigungen und die Sinusbälkchen verbinden sich zu einer organischen Einheit, welche in hohem Grade an die Ruffini'schen Körperchen erinnert. Meiner Ansicht nach, besitzen diese innervierten Sinusbälkchen alle Merkmale der Ruffini'schen Körperchen, weswegen man sie auch als eine Abart dieser Körperchen ansehen soll. Die Bälkchen sind gewöhnlich

spindelförmig ausgezogen, in ihrem Verlauf angeschwollen. In ihrem zentralen Teil finden wir im Grundgewebe untergebrachte variköse Endbäumchen einer oder mehrerer Fasern, die zum Sinusbälkchen gelangen; von Außen bildet das Bindegewebe eine Hülle. Dabei sind die Sinusbälkchen des Seehundes ähnlich wie die Ruffini'schen Körperchen, durch einen großen Reichtum an elastischen Fasern ausgezeichnet; dieses Merkmal wurde für die Sinusbälkchen von Tretiakoff und für die Ruffini'schen Körperchen von ihrem Entdecker als charakteristisch hervorgehoben. Während die Ruffini'schen Körperchen in der Regel von besonderen Blutgefäßen versorgt werden, fehlen dieselben in unserem Falle deshalb, weil die Bälkchen im Sinusblut eingebettet liegen.

Die Fig. 6, Taf. 31 stellt uns ein Bälkchen im Längsschnitt dar, reichlich mit von vier Seiten zustrebenden Fasern innerviert. Wir sehen hier acht Nervenfasern getroffen, wahrscheinlich war es deren mehr, die von anderen Seiten herkamen, welche aber mit den Nachbarschnitten abgetrennt worden sind. Es besteht hier, im Vergleich mit anderen Tieren, in der Lagerung der Endbäumchen der Unterschied, daß dieselben beim Seehund die ganze Masse des Bälkchens durchdringen und sich in seiner Achse anordnen, während sie bei den Landtieren gewöhnlich bedeutend schwächer entwickelt sind und sich mehr an der Oberfläche der Bälkchen lagern; dieser Umstand führt zu der Annahme, daß dieselben eine niedere Entwicklungsform der Ruffini'schen Körperchen darstellen.

Die Querschnitte der Bälkchen, samt den ihnen zugehörigen Nervenendigungen, sprechen desto beredter zu Gunsten unserer Auffassung, daß wir hier wirklich mit den Ruffini'schen Körperchen zu tun haben. Die beiden anliegenden Abbildungen der Querschnitte (Fig. 7, Taf. 32) entsprechen nämlich vollständig den originellen Ruffini'schen Zeichnungen. Wir unterscheiden da in der Mitte die Grundsubstanz mit der Endverzweigung und eine Bindegewebshülle, welche das Ganze umgibt.

Sehr lehrreich ist ferner die Fig. 8, Taf. 33; sie gibt uns einen Begriff über den Reichtum der innervierten Bälkchen an Ruffini'schen Körperchen. Zwischen den Bälkchen sehen wir longitudinal getroffene Nervenfaserbündel, welche von unten nach aufwärts hinstreben. So reichhaltige Nervenendigungen finden wir besonders im unteren Teil des Sinus, und zwar in der Nähe

der inneren Balglamelle. Seltener finden wir solche Nervenendigungen ebenfalls im oberen Teil, d. h. über dem Ringsinus; auch sind sie dort schwächer entwickelt. Möglicherweise war in diesem Teile die Tinktion weniger gelungen, da diese in den oberen Partien des Haarbalges liegenden Nervenendigungen für das Methylblau weniger zugänglich waren.

Nebenbei sei bemerkt, daß ich auch bei manchen Tiergattungen Verhältnisse vorfand, welche in hohem Grade an die Ruffin'schen Körperchen erinnern, wie z. B. beim Fischotter.

Ein Teil der Bälkchen enthält ihre Endigungen in dem Abschnitt, welcher an die Glashaut grenzt und in die innere Balglamelle übergeht (Fig. 9, Taf. 32). Sie besitzen die Gestalt von Kegeln, deren Basis gegen die Glashaut gerichtet ist. In diesen kegelförmigen Bälkchen sieht man, wie die gegen die Glashaut orientierten Nervenendigungen die Gestalt von kleinen Pinseln oder Bäumchen annehmen, welche im Bindegewebe der Bälkchen stecken. Die freien Endigungen dieser Pinsel richten sich gegen die Glashaut und berühren sogar oft dieselbe (Fig. 9). Gerade dieses Verhalten der Endigungen weist eine gewisse Ähnlichkeit mit freien Endbäumchen anderer Tiere auf und zwar mit denjenigen Endbäumchen, welche im unteren Abschnitt der inneren Balglage an der Glashaut enden; sie sind wahrscheinlich deren Äquivalente. Solche freie Endbäumchen bei der weißen Maus beschrieb und illustrierte ich als Erster in einer Arbeit, die im Jahre 1892 — also drei Jahre vor der Ostroumoff'schen Arbeit¹⁾ — in der Krakauer Akademie d. Wissenschaften erschienen ist. Drei Jahre später, veröffentlichte ich dann diese Arbeit auch ausführlicher in deutscher Sprache im Arch. f. m. A. Bd. 45. Ostroumoff, der öfter fälschlich als Entdecker der genannten Endigungen zitiert wird, hat dergleichen Endbäumchen bei der weißen Ratte erst im Jahre 1895, also gleichzeitig mit meiner zweiten (deutschen) Publikation beschrieben und abgebildet.

Beim Seehund dagegen finden wir diese Nervenendigungen an der Glashaut so gut wie überhaupt nicht, exakter jedoch gesagt, begegnen wir ihnen selten und außerdem in einer so vereinfachten Form, daß es schwer fällt, in diesen Gebilden dieselbe Form von Nervenendigungen zu vermuten.

¹⁾ Die Nerven des Sinushaare. Anat. Anz. Bd. 10, 1895.

Außer den erwähnten Endigungen befindet sich in der inneren Balglage noch eine andere Form von Nervenendigungen, die unter der Gestalt eines ringförmigen Nervengeflechts erscheint. Dasselbe liegt am Niveau der Ringsinuswölbung an der Basis des sogen. konischen Körpers. Daraus ersehen wir, daß beim Seehund das Nervengeflecht samt den anderen Endigungen bedeutend nach unten verschoben wurde und von der Talgdrüse stark entfernt ist, während es bei anderen Tieren unmittelbar unter dieser Drüse liegt. Die Lage und die Beziehungen dieses Ringes zu den anderen Endigungen sind auf der halb-schematischen Zeichnung veranschaulicht (Fig. 2, S. 375). Wir sehen da, wie sich von den für die Endigungen in der Gegend des Ringsinus bestimmten Nervenbündeln Nervenfasern abzweigen, welche für den höher liegenden Ring bestimmt sind, wie sie nach aufwärts in einer S-förmigen Linie vordringen, wobei sie unterwegs einer Teilung unterliegen und ihre Scheiden verlieren.

Nachdem die Nervenfasern an ihren Bestimmungsort angelangt sind, ändern sie ihre Verlaufsrichtung, nämlich die longitudinale in eine zirkuläre und zwar eine quere zur Längsachse des Haares. Ein Teil dieser Nervenfasern zeigt, besonders in seinem Endabschnitt, variköse Verdickungen (Fig. 10, Taf. 32). Während ihres zirkulären Verlaufs geben sie ganz feine, meistens varikös verdickte Verzweigungen ab, welche, weiteren Teilungen unterliegend, winzige Pinsel bilden, die wieder mit kleinen knopfartigen Verdickungen enden (Fig. 11 u. 12, Taf. 33). Die Nervenfasern selbst schließen mit gleichartigen Pinseln, bzw. bäumchenförmigen Verzweigungen ab (Fig. 11).

Dieses ringförmige Nervengeflecht entspricht einem identischen Geflecht in gewöhnlichen Haaren.

Es sei mir gestattet, einige Auszüge aus den letzten Arbeiten über dieses Thema anzuführen, damit der Leser selbst im Stande sei zu beurteilen, wieviel klarer, zugleich stärker differenziert und detailreicher der Bau und die Struktur des Nervenringes beim Seehunde im Vergleich mit anderen Tieren ist. Eben diese hier auftretenden Einzelheiten können in hohem Maße zur Klärung der Frage über die Struktur von Nervenendigungen im ringförmigen Nervengeflecht, wie auch über die Art und Weise ihrer definitiven Endigung beitragen.

Botezat (1912) gibt an, daß das obere ringförmige Nerven-

geflecht »aus Haut- und Follikelnerven entsteht, welche anfangs markhaltig sind. Der Teilung unterliegend, dringen sie tiefer, in der Richtung zur Haarachse ein, verlieren ihre Scheiden und bilden einen durch Verzweigung und Netzbildung der Achsenfasern hervorragenden, die Gegend in unregelmäßigen Spiraltouren umkreisenden Terminalapparat, welcher somit als eine atypische, speziell modifizierte Form der Endbäumchen erscheint. Die von den Follikelnerven entstehenden Fasern zeigen oft eine nach aufwärts gehende baumförmige Verzweigung, ehe sie in die charakteristische Form der Spiraltouren übergehen«. Es nehmen daran außerdem Nebenfasern Anteil, welche von unten her vordringen, »noch innerhalb der Nervenstämmchen ihre Myelinhülle verlieren, so, daß sie in der Gegend der Wurzelscheidenanschwellung bereits als nackte Achsenfasern zwischen den noch markhaltigen Hauptfasern emporsteigen, sich neuerdings teilen, wobei die Teiläste sehr stark divergieren und einen spiraligen Verlauf nehmen. Infolge einer wiederholten Teilung und Vereinigung der Teiläste entsteht ein Netz, dessen Maschen quer zur Haarachse gestreckt im allgemeinen den Eindruck eines Spiralgewindes hervorrufen«.

»Der obere Nervenring setzt sich somit aus zweierlei Endapparaten zusammen, die beide als atypische Formen der baumförmigen Endigungen sensibler Fasern, in der Form lockerer Baumnetze erscheinen« (Botezat¹) S. 295).

Was den Bau und die Natur dieser Nervenendigungen anbelangt, so fand ich beim Seehund derart lehrreiche Details, wie sie bei keinem anderen Tiere bestehen. Beim genannten Objekt ist nämlich ihre Struktur dermaßen klar und deutlich, daß man sofort sieht, womit man es zu tun hat.

Betrachten wir genau die drei Abbildungen, welche uns die Details dieses ringförmigen Nervengeflechtes darstellen.

Die Fig. 10 Taf. 32 veranschaulicht uns, wie die von unten nach aufwärts ziehenden, markhaltigen und marklosen Fasern in ihrem Verlauf einer mehrmaligen Teilung unterliegen und an das Niveau der Ringsinuswölbung angelangt, ihre Längsrichtung in bezug auf die Haarachse in eine quere, bzw. zirkuläre ändern. Indem sie in diesem Verlauf weiteren Teilungen unterliegen, verlieren

¹) Die Apparate des Gefühlssinnes der nackten und behaarten Säugetierhaut, mit Berücksichtigung des Menschen. Anat. Anz. Bd. 42, 1912.

auch jene Fasern, welche bis jetzt eine Markscheide besaßen, diese Hülle, zeigen häufig einen varikösen Bau, geben unterwegs Abzweigungen in Form von dürftigen Pinselchen ab; auch ihre äußersten Ausläufer endigen mit solchen Pinseln oder Endbäumchen. Es ist begreiflich, daß bei einer nicht besonders gelungenen Methylenblaufärbung die Tinktion die äußersten Endigungen nicht erreicht, und diesem Umstande ist es wahrscheinlich beizumessen, daß jene bäumchen- und pinselförmigen Endverzweigungen bisher nicht beschrieben worden sind. Man könnte außerdem annehmen, daß diese Form von Nervenendigungen speziell beim Seehund und wahrscheinlich auch bei anderen Flossenfüßern deshalb so vollkommen entwickelt und weitgehend differenziert ist, weil sie hier zum Erfüllen einer Aufgabe bestimmt ist, deren Notwendigkeit bei anderen Tieren nicht existiert.

Es käme da aber noch eine Annahme in Betracht. Das ringförmige Nervengeflecht liegt beim Seehund im Vergleich mit den landbewohnenden Tieren sehr tief, d. h. verhältnismäßig nahe dem unteren Ende des Haares und des Haarbalges. Da ich gewöhnlich bei der Tinktion das untere Ende des Haarbalges abschnitt, um dem Methylenblau das Nervengeflecht leichter zugänglich zu machen, war diese Strecke beim Seehund, dessen ringförmiges Nervengeflecht tief hinuntergeschoben ist, ziemlich kurz und infolgedessen konnte hier die Färbung besser gelingen, als bei Tieren, bei denen das betreffende Nervengeflecht hoch, bis unter der Talgdrüse liegt, und wo daher das Anlangen des Methylenblau von unten her auf bedeutende Schwierigkeiten stößt.

Auf der Fig. 10 sehen wir keine von oben her vom Hautgeflecht herabsteigenden Fasern, auch gelang es mir überhaupt nicht, dergleichen Fasern beim Seehund zu entdecken, was schließlich auch ganz natürlich erscheint, angesichts der beträchtlichen Entfernung, welche das ringförmige Nervengeflecht von der Hautoberfläche trennt.

Die Fig. 11, Taf. 33 veranschaulicht uns die Einzelheiten dieser seitlichen pinselartigen Abzweigungen so klar, wie sie bisher noch nie dargestellt worden sind. Diese Abbildung kann auch als Beweis dafür dienen, wie weit die Färbung gelungen und vollständig war. Die feinsten Fibrillen sind hier unter Immersion gezeichnet worden und zeigen nirgends eine Unterbrechung in ihrem Verlauf. Beide Präparate stammen von Wimperhaaren des Seehundes.

Die dritte Abbildung (Fig. 12, Taf. 33) endlich stellt uns ein Fragment des ringförmigen Nervengeflechts im Haare der oberen Lippe dar. Wir sehen da eine markhaltige Faser, die sich schon am Niveau des ringförmigen Geflechts befindet und welche S-förmig nach aufwärts verlaufend unterwegs feine Abzweigungen abgibt, die meistens wieder in Pinsel zerfallen, welche stets varikös verdickte Fasern aufweisen. Diese Fasern und Pinsel treten so reichlich auf, daß sie bisweilen ein unentwirrbares Geflecht bilden. Man beobachtet auch manchmal, daß sich Abzweigungen zweier in entgegengesetzter Richtung laufender Pinselchen parallel zueinander lagern.

Ich hielt es für wert von den vielen sehr schönen Stellen der Präparate wenigstens diese drei Abbildungen vorzulegen, weil so feine Details des ringförmigen Nervengeflechtes, die zweifellos auf die Natur dieser Nervenendigungen ein klares Licht werfen, bis dahin noch nicht dargestellt worden sind. Eine so starke Entwicklung des ringförmigen Nervengeflechtes und eine so klare Struktur desselben fand ich bis jetzt noch bei keinem anderen Tiere. Bloß beim Hunde sind in dieser Hinsicht gewisse Analogien zu begegnen.

Zum Schluß möchte ich noch eine interessante Beobachtung erwähnen, die ich bei keinem anderen unter den von mir untersuchten Tieren bis jetzt gemacht habe.

Es handelt sich nämlich um kleine Endkeulen, welche ich im Verlaufe des nach oben, inmitten der inneren Balgglamelle ziehenden Nervenbündels vorfand, dessen Fibrillen zur Innervierung der Merkel'schen Tastkörperchen bestimmt sind.

Die Abbildung 13, Taf. 33 stellt eine markhaltige Faser dar, von der aus zwei benachbarten Ranvier'schen Einschnürungen zwei winzige, marklose Fasern abgehen, welche mit feinen Endkeulen enden. Wahrscheinlich haben wir es hier mit ähnlichen Endigungen zu tun, wie sie Stöhr jun. (Handbuch d. mikroskop. Anat. Bd. IV/1, S. 217, Abb. 22) beschrieb und abbildete.

Erklärungen der Figuren auf den Tafeln 30—33.

Fig. 1. Das Gesamtbild der Nervenendigungen eines Augenbrauenhaares in der Höhe des Ringsinus. M — Merkel'sche Körperchen, P₁ — einfache

Palissaden, P_{II} — komplizierte palissadenförmige Nervenendigungen, x — sich von denselben abzweigende Nervenfasern. Vergröß. 180.

Fig. 1a. Ein Detail der einfachen Palissaden, stärker vergrößert. 300.

Fig. 2. Komplizierte palissadenförmige Nervenendigungen. Von einem Schnurrbarthaare. Vergröß. 460.

Fig. 3. Komplizierte palissadenförmige Nervenendigungen. Von einem Schnurrbarthaare. Vergröß. 180.

Fig. 3a. Ein Detail derselben Endigungen, stärker vergrößert. 270.

Fig. 4. Komplizierte palissadenförmige Nervenendigungen. Von einem Schnurrbarthaare. Vergröß. 370.

Fig. 5. Komplizierte palissadenförmige Nervenendigungen. Vergröß. 180.

Fig. 6. Ein Ruffini'sches Körperchen in einer längsdurchschnittenen Trabekel. Von einem Schnurrbarthaare. Vergröß. 230.

Fig. 7. Ruffini'sche Körperchen in zwei querdurchschnittenen Trabekeln. Von einem Schnurrbarthaare. Vergröß. 230.

Fig. 8. Aus der unteren Partie des Schwellkörpers eines Augenbrauhaares. Die Trabekel samt den Ruffini'schen Körperchen sind quergetroffen. Man sieht zwischen den Trabekeln nach oben aufsteigende Nervenbündel. Vergröß. 100.

Fig. 9. Freie Nervenendigungen in Form eines Bäumchens, welches sich mit freien Endfasern gegen die Glashaut richtet. Von einem Schnurrbarthaare. Glh — die äussere Grenze der Glashaut. Vergröß. 330.

Fig. 10. Ein Teil des ringförmigen Nervenplexus. Von einem Augenbrauhaare. Man sieht nach oben aufsteigende gröbere Nervenfasern, welche sich teilen und quer zur Haarachse einstellen. Vergröß. 180.

Fig. 11. Ein Detail des ringförmigen Nervenplexus. Von einem Augenbrauhaare. Man sieht von der Nervenfaser sich abzweigende, feine Endbäumchen. Vergröß. 245.

Fig. 12. Ein Detail des ringförmigen Nervenplexus. Von einem Schnurrbarthaare. Man sieht von der Nervenfaser sich abzweigende, feine Endbäumchen. Vergröß. 330.

Fig. 13. Zwei Endkeulen von einem Augenbrauhaare. Vergröß. 245.



1



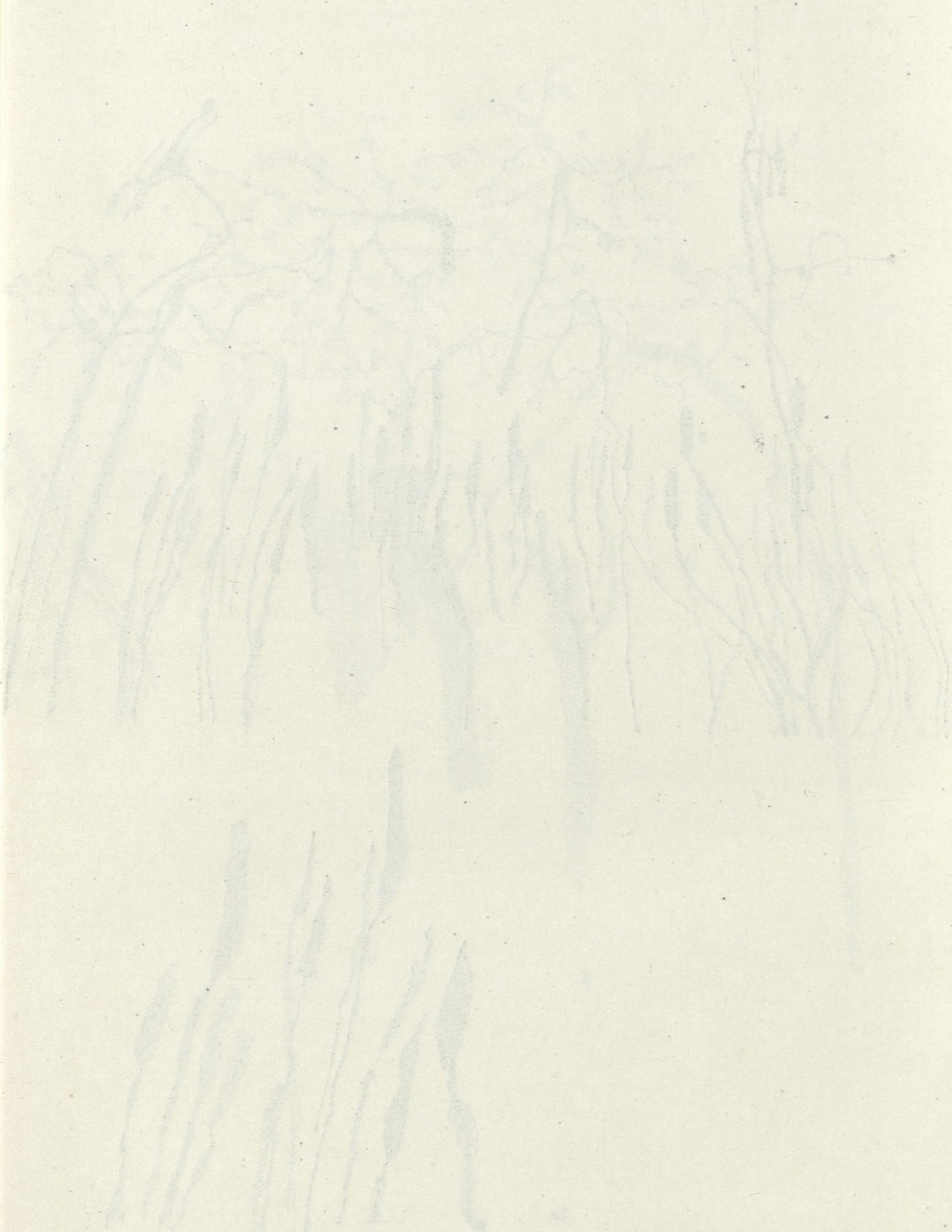
1a

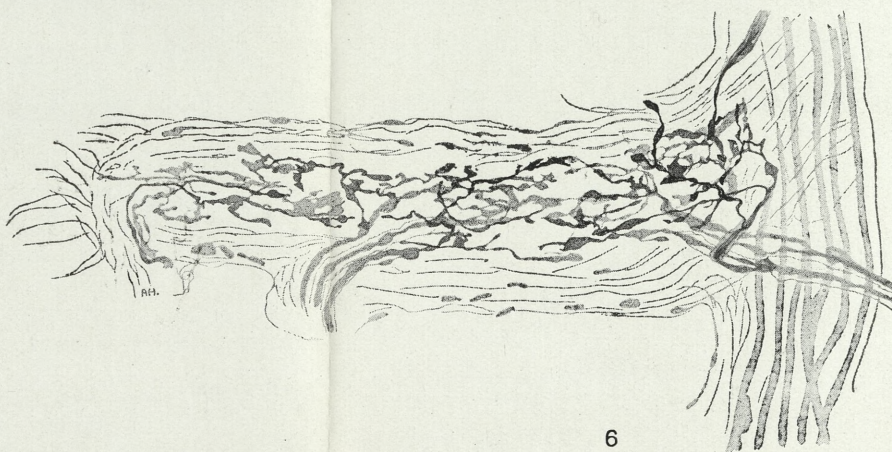
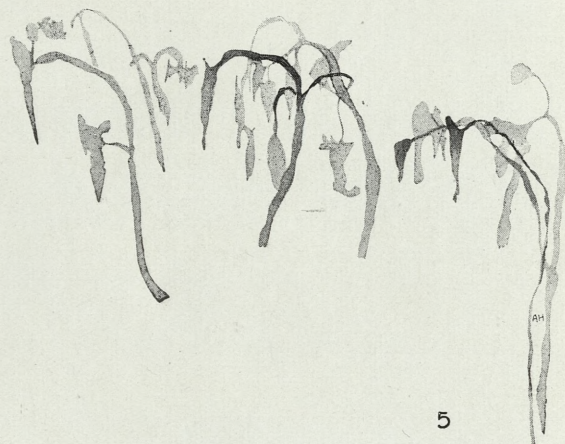


2

Wł. Szymonowicz.

A. Herzig del.

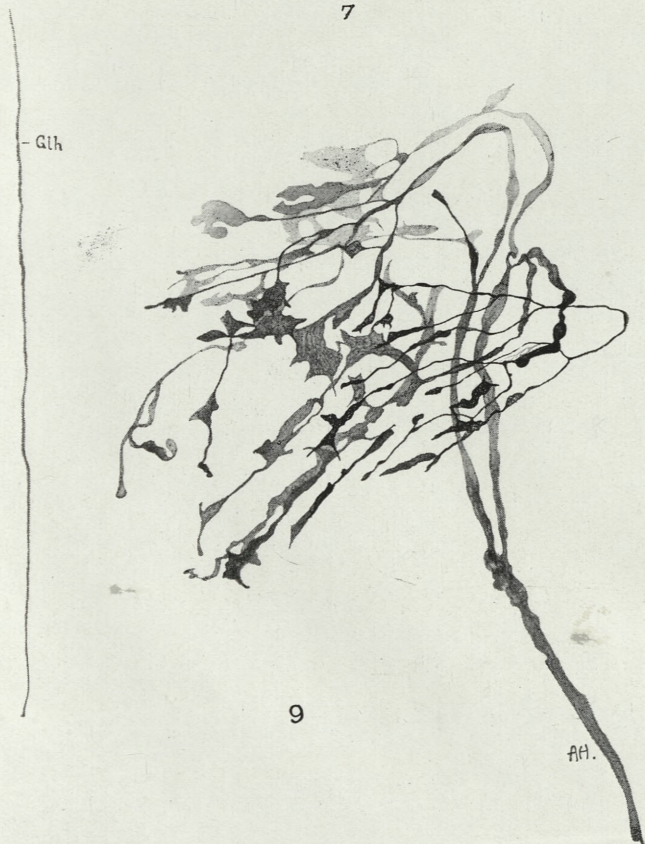




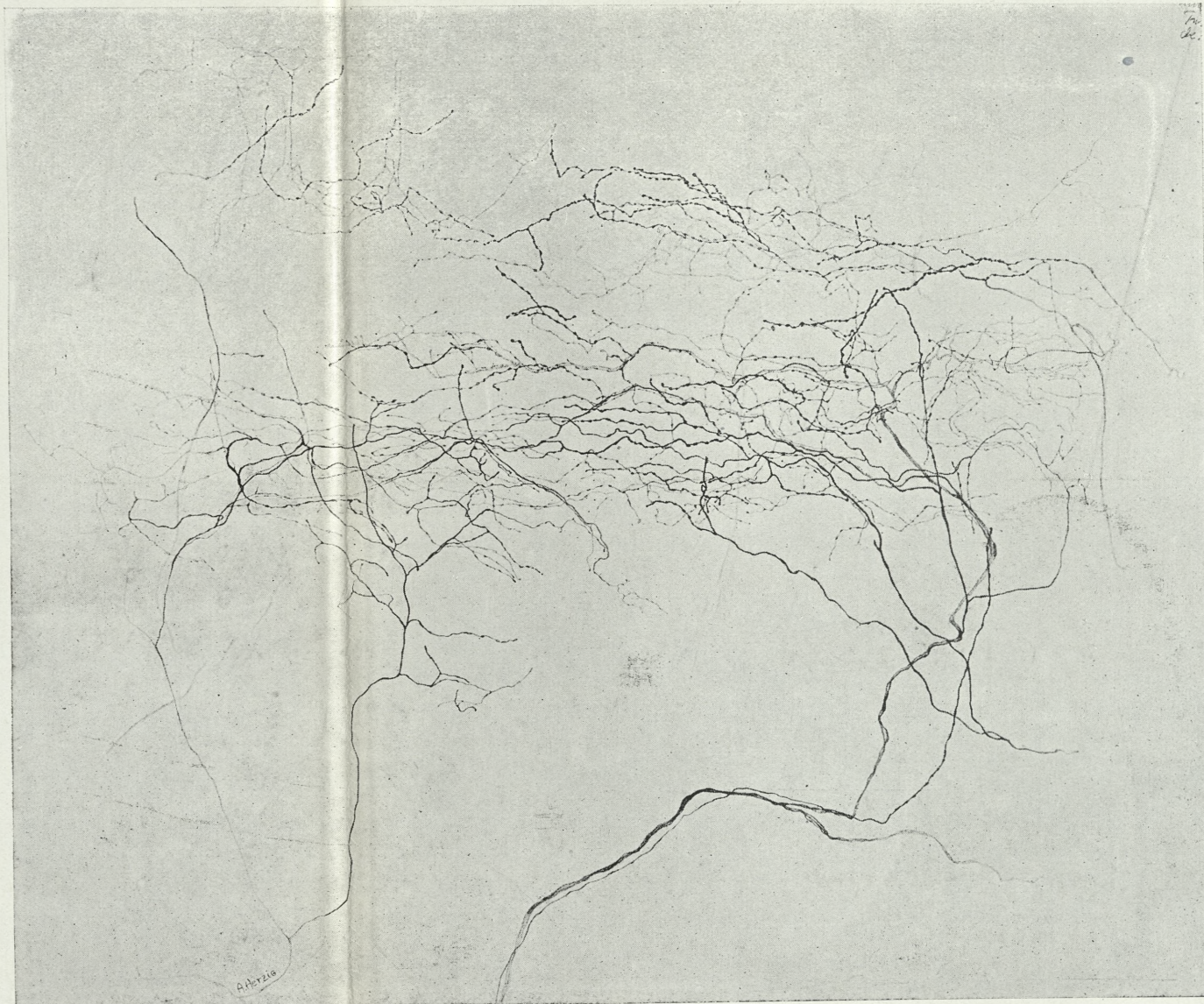




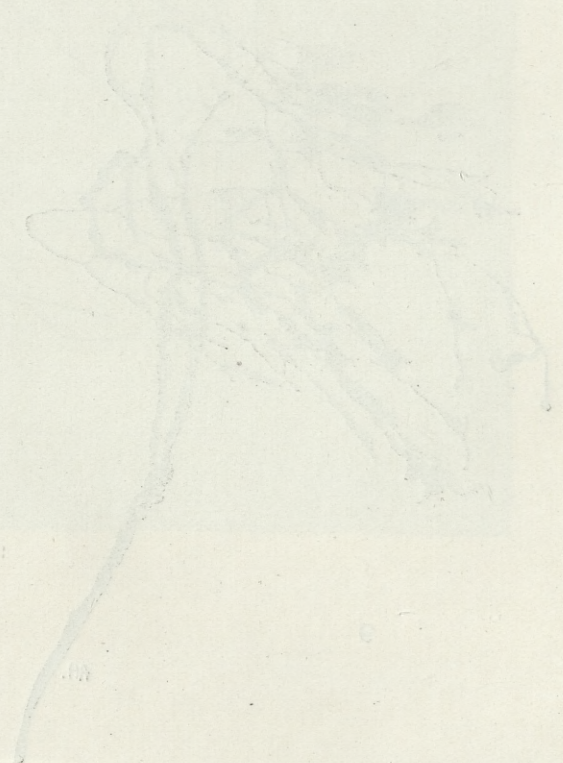
7



9

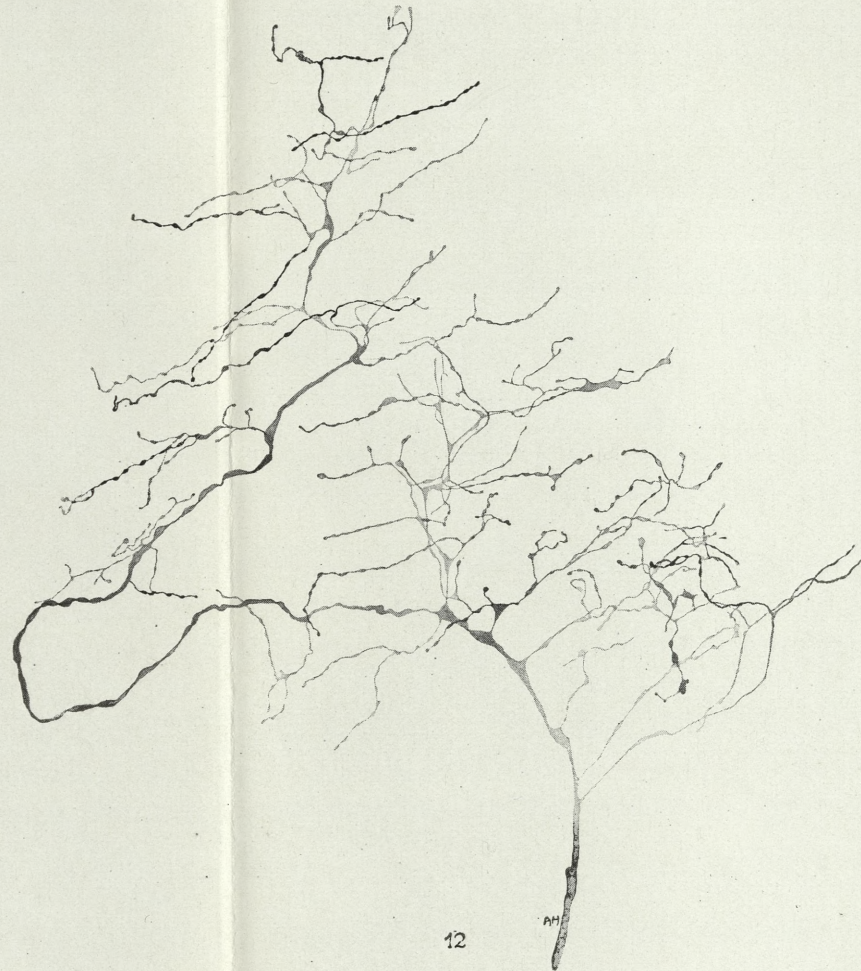


10





8



12



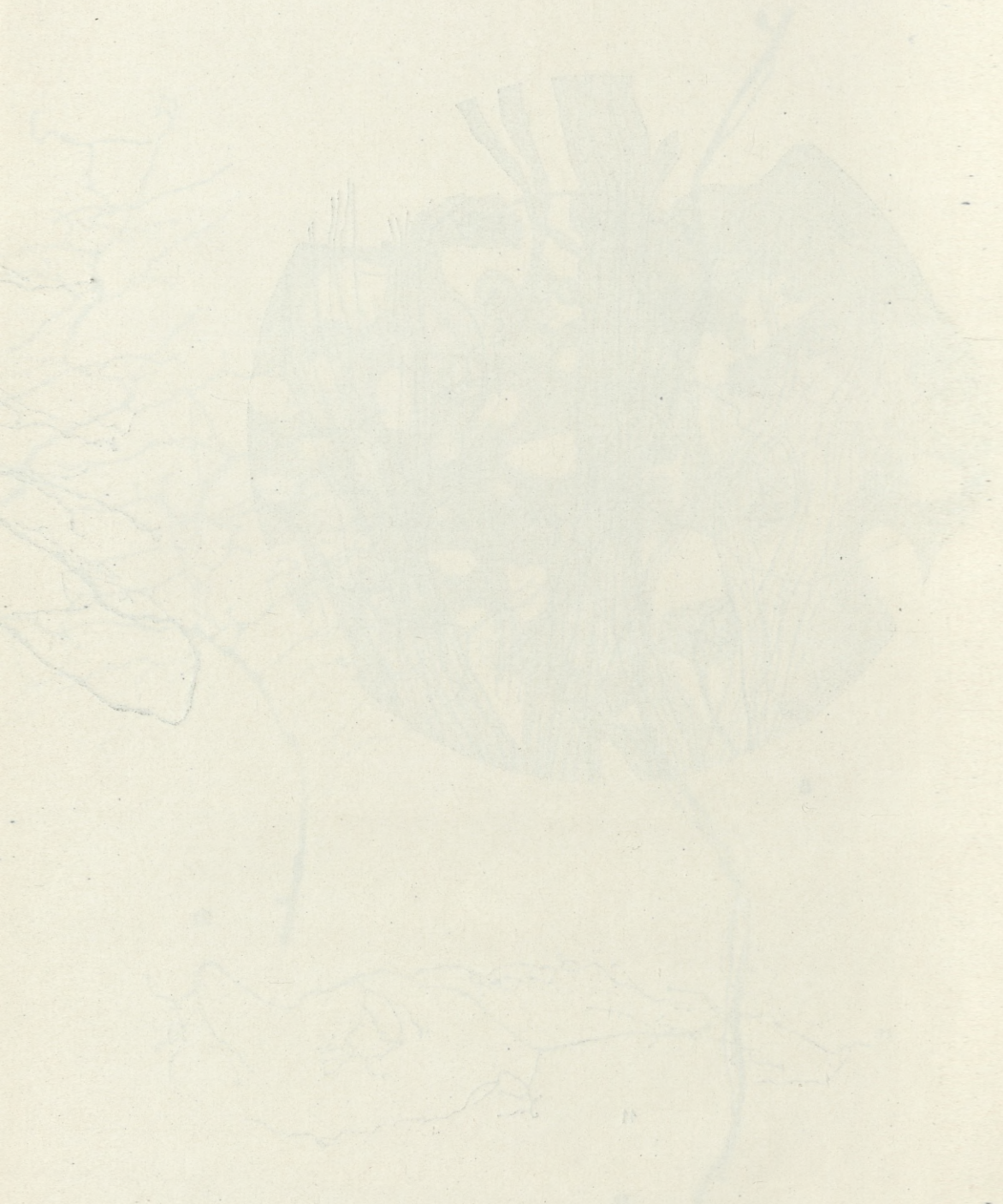
11



13

Wl. Szymonowicz.

A. Herzig del.



Tablica do Acad. Polonazki do Polonazki 1890. Str. H. II.

O ilości tlenu w krwi przy mięsakach. — Über den Sauerstoffgehalt des Blutes bei Sarkomgeschwülsten.

Note préliminaire

de M. A. OSZACKI,

présentée dans la séance du 2 Juin 1930, par M. E. Godlewski, m. t.

In der folgenden Zusammenstellung wird über den Gasgehalt der aus verschiedenen Gefäßbezirken entnommenen Blutproben bei sarkomkranken Menschen berichtet.

Das Blut wurde unter Paraffin entnommen und dabei möglichst jeder Kontakt mit der Luft vermieden. Es wurde entweder direkt in die Lieberg'sche Spritze, oder in entsprechend weite Epruvette mit Saugvorrichtung vorsichtig eingesaugt und mit genügender Menge von Natriumoxalat und Natriumfluorid gemischt (Siehe Fig. 1).

Gasanalytische Untersuchungen wurden in der Entgasungskammer nach Van Slyke durchgeführt, — Kohlensäureaustreibung mit Milchsäure und Sauerstoffaustreibung mit Kaliumferrocyanid. Blutmenge = 1 cm³. Mittels Natriumlauge wurde der Kohlendioxyd und mittels Natriumhydrosulfit der Sauerstoff resorbiert. Die Druckdifferenz bei entsprechender Berücksichtigung der Temperatur ergab die Gasmenge (Siehe Fig. 2)¹⁾.

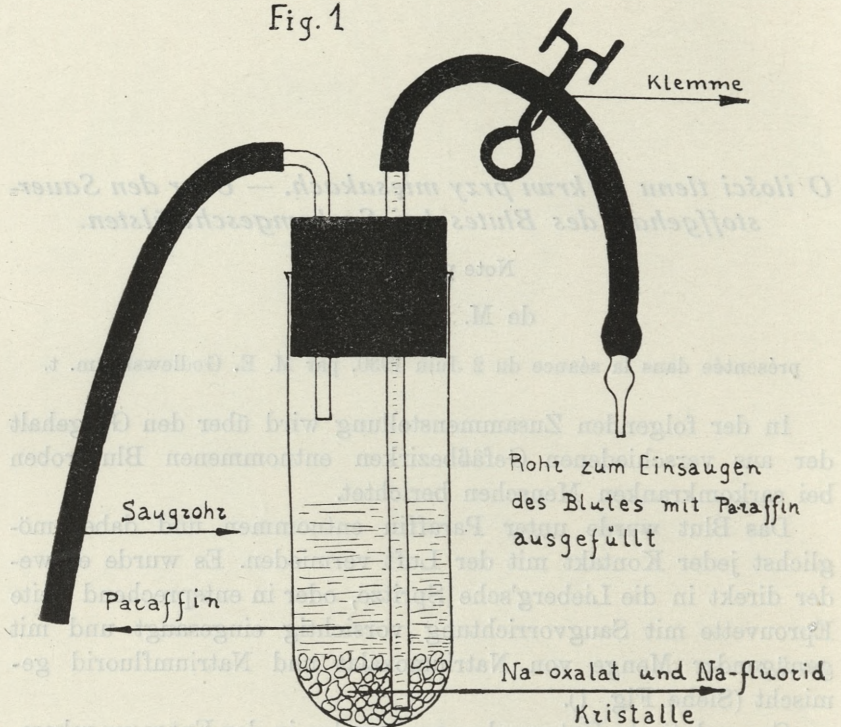
Der Hauptzweck vorliegender Untersuchungen besteht in der Darstellung der Differenz des Sauerstoffgehaltes in dem aus der Geschwulst ausfließenden venösen und dem aus anderen sarkomfreien Gebieten desselben Organismus kommenden Blute.

Es wurden also folgende Blutproben der Untersuchung unterworfen:

¹⁾ Van Slyke: Journ. biolog. Chem.; vol. 61, p. 524; 1924.

1) aus den Venen, welche möglichst viel Blut aus der Geschwulst übernommen haben,

Fig. 1



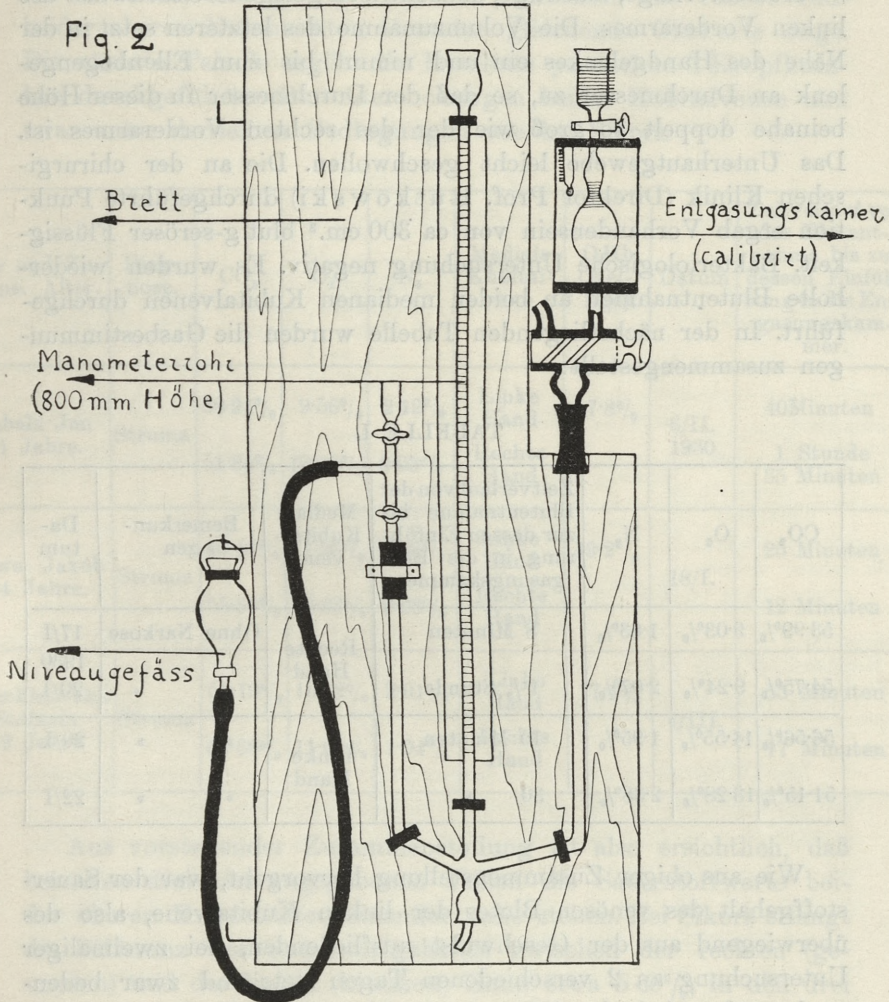
2) aus den Venen, welche entweder aus den anatomisch symmetrischen, also analogen Körperregionen Blut ausführten, oder in Beziehung zur Geschwulst distal gelegen sind,

3) aus den der Geschwulst Blut zuführenden Arterien.

Um diesen Bedingungen zu entsprechen, wurden ausschließlich die Geschwülste an den Extremitäten in Betracht genommen und das Blut womöglich einmal vor der Amputation, das andere Mal während des chirurgischen Eingriffes untersucht.

Es liegt im Zusammenhang mit dem weit häufigeren Vorkommen der Sarkomgeschwülste an den Extremitäten, daß sich bis jetzt noch kein entsprechender Karzinomfall dargeboten hat. Alle hier untersuchten Sarkomgeschwülste waren so groß, daß sie die umgebenden Gewebe an Maß weit übertrafen.

Die Eindeutigkeit vorliegender Ergebnisse wird dadurch bekräftigt, daß alle bis jetzt untersuchten Sarkomfälle ohne Rück-



Apparat nach Van Slyke

sicht auf das Endresultat hier angegeben werden. Außer den Untersuchungen an den Sarkomkranken wurden noch mehrere parallele Kontrollversuche an geschwulstfreien, womöglich gesunden Individuen durchgeführt. Die Fälle werden nach der Zeitfolge der Untersuchungen vorgestellt.

I. Sikora Jan. 59 J. a. Diagnose: Sarcoma variocellulare des linken Vorderarmes.

Keulenförmige, mächtige, konzentrisch gelegene Geschwulst des linken Vorderarmes. Die Volumzunahme des letzteren setzt in der Nähe des Handgelenkes ein und nimmt bis zum Ellenbogengelenk an Durchmesser zu, so daß der Durchmesser in dieser Höhe beinahe doppelt so groß wie der des rechten Vorderarmes ist. Das Unterhautgewebe leicht geschwollen. Die an der chirurgischen Klinik (Direktor Prof. Rutkowski) durchgeführte Punktion ergab Vorhandensein von ca 300 cm.³ blutig-seröser Flüssigkeit. Bakteriologische Untersuchung negativ. Es wurden wiederholte Blutentnahmen an beiden medianen Kubitalvenen durchgeführt. In der nächstliegenden Tabelle wurden die Gasbestimmungen zusammengestellt:

TABELLE I.

CO ₂	O ₂	N ₂	Zeitverlauf von der Blutentnahme bis zur dessen Einführung in die Entgasungskammer	Mediale Kubitalvene	Bemerkungen	Datum	
53·99%	9·03%	1·83%	8 Minuten	Rechte Hand	Ohne Narkose	17/I	
54·75%	9·24%	2·07%	1½ Stunde		»	»	20/I
56·56%	14·55%	1·95%	10 Minuten	Linke Hand	»	»	20/I
51·15%	13·28%	2·38%	30 »		»	»	22/I

Wie aus obiger Zusammenstellung hervorgeht, war der Sauerstoffgehalt des venösen Blutes der linken Kubitalvene, also des überwiegend aus der Geschwulst ausfließenden, bei zweimaliger Untersuchung an 2 verschiedenen Tagen stets und zwar bedeutend größer (beinahe 40%) als der Blutsauerstoffgehalt der rechten Kubitalvene. Es muß dabei betont werden, daß die Sauerstoffwerte der rechten Kubitalvene, obwohl in verschiedenen Tagen untersucht, einander glichen. Diese Ständigkeit der Sauerstoffwerte ist wohl damit zu erklären, daß die Blutentnahme stets in derselben Weise stattfand, d. h. der Patient ist immer nüchtern und liegend untersucht worden.

Sauerstoffgehalt des Blutes bei Sarkom 395

Nichtsdestoweniger mußte der Zweifel behoben werden, ob bei normalen, bzw. geschwulstfreien Individuen das venöse Blut beider oberen Extremitäten einander gleichende Gaswerte zeige. Die nächste Tabelle ergibt die Resultate parallel an 3 Kropfkranken durchgeführter Blutuntersuchungen beider Kubitalvenen und zwar unter denselben Bedingungen wie bei Sikora.

Vor und Zuname. Alter.	Diagnose.	CO ₂	O ₂	N ₂	Mediale Kubitalvene	O Hb (Hellige)	Datum	Zeitverlauf von der Blutentnahme bis zur dessen Einführung in die Entgasungskammer.
Sabała Jan 31 Jahre.	Struma	58·21%	9·56%	2·12%	Linke Hand	17·8%	6/II. 1930	40 Minuten
		51·85%	10·25%	2·03%	Rechte Hand			1 Stunde 35 Minuten
Sowa Jakób 24 Jahre.	Struma	46·46%	11·26%	1·80%	Linke Hand	19·2%	18/I.	25 Minuten
		55·83%	10·32%	2·28%	Rechte Hand			12 Minuten
Pawlikowska Stefania 19 Jahre	Struma	54·19%	10·32%	2·01%	Linke Hand	17·4%	4/III.	55 Minuten
		53·68%	11·65%	1·94%	Rechte Hand			17 Minuten

Aus vorstehender Zusammenstellung ist also ersichtlich, daß bei allen drei hier angegebenen Fällen die Sauerstoffwerte beider oberen Extremitäten einander nahe stehen. Bei Sikora erlangt die Differenz des Sauerstoffgehaltes zwischen der rechten (gesunden) und der linken (kranken) Hand etwa 5 cc%, in den drei oben angegebenen Fällen erreicht sie nicht einmal 1 cc%. Dabei ist der Sauerstoffgehalt im Blute der obigen 3 Patienten, sowie der im Blute der gesunden Hand Sikora's annähernd derselbe.

Die verhältnismäßig größten Schwankungen sind bei Stickstoffbestimmung zu notieren. Der Grund dafür liegt meistens in der Methode selbst, da sich bei der Stickstoffbestimmung alle Fehler der vorhergehenden Ablesungen des Kohlendioxyds und des Sauerstoffs ansammeln.

Es war noch festzustellen, ob das unter Paraffin eingeführte Blut durch längeres Stehen seine Gaswerte nicht ändere. Ich füge nachstehend die Ergebnisse der doppelten Untersuchungen bei, die zweimal aus derselben Blutprobe durchgeführt wurden, wobei der Zeitverlauf zwischen der ersten und der zweiten Untersuchung in besonderer Rubrik angegeben wir.

TABELLE III.

Vor- und Zuname, Alter	Dia- gnose	CO ₂	O ₂	N ₂	Mediale Kubital- vene	OHb (Hel- lige)	Da- tum	Zeitverlauf von derBlutentnah- me bis zur des- sen Einführung in die Entga- sungskammer
Gołombiow- ski Michał 76 Jahre	Ca. labii	50·41%	11·47%	1·86%	Linke Hand	17·6%	31. I. 1920	5 Minuten
		48·26%	10·84%	1·68%				1 Stunde
Szostek Jan 65 Jahre	Stru- ma	63·88%	7·69%	1·47%	Linke Hand	18·8%	20. II.	40 Minuten
		62·96%	7·59%	2·00%				1 Stunde 35 Minuten
Bilczewska Helena 50 Jahre	Ca. recti	55·51%	7·36%	2·47%	Linke Hand	12·8%	11. III.	30 Minuten
		52·94%	6·66%	1·67%				1 Stunde 25 Minuten

Die Differenzen sind also, besonders wenn es sich um Sauerstoffgehalt handelt, nicht groß. Die nächstliegenden Werte wurden sogar bei über anderthalb Stunden dauerndem Zeitverlauf zwischen der ersten und der zweiten Untersuchung erreicht. Aus Obigem ist also zu schließen, daß sogar längeres Verbleiben des Blutes unter Paraffin keinen Einfluß auf den Gasgehalt ausübt. Der Mangel an vollständiger Übereinstimmung in beiden Bestimmungen wäre, meiner Ansicht nach, eher darauf zurückzuführen, daß es bei Blutentnahme kaum zu vermeiden war, daß kleine Paraffinspuren mitgerissen wurden, als das Blut sich unter Paraffin befand. Es ist auch nicht ausgeschlossen, daß das nicht zu vermeidende Einsaugen in die Ostwald'sche Pipette einen gewissen Verlust von Gasspuren zur Folge haben könnte.

Nicht zuletzt wäre zu erwähnen, daß hie und da kleine Blutkoagulate oder auch Überreste von Oxalat oder Fluorid beim Ein-

führen des Blutes in die Entgasungskammer keinen kontinuierlichen, sondern einen sprungweisen Strom des Blutes verursachten und damit die präzise Abmessung des Blutvolumens erschwerten. Besonders am Anfang der Arbeit spielte diese Schwierigkeit eine größere Rolle, bis man mit der Zeit sie zu beheben lernte.

Es ist auch nicht zu vergessen, daß die Blutkörperchen ge-

TABELLE IV.

Sikora Jan.

CO ₂	O ₂	N ₂	Zeitverlauf, von der Blutentnahme bis zur dessen Einführung in die Entgasungskammer	Wovon das Blut entnommen wurde	Bemerkungen
54·66%	15·71%	2·42%	30 Minuten	Linke Hand	Arteria brachialis
54·69%	14·55%	2·12%	1 Stunde 5 Minuten		Vena brachialis

nau mit Plasma gemischt werden müssen, da sonst eine große Fehlerquelle entstehen könnte.

In der eben beschriebenen Weise wurde auch das während der Amputation des linken Vorderarmes entnommene Blut untersucht. Die Ergebnisse sind in der obigen Tabelle IV zusammengestellt.

Wir sehen, daß der Sauerstoffgehalt des Kubitalvenenblutes dem des arteriellen sehr nahe steht. Im Verhältnis zum Sauerstoffgehalt des letzteren enthält das erstere rund 92%. Das arterielle Blut hat also auf seinem Wege durch die Geschwulst kaum 8% verloren, d. h. 1·16 cc. für jede 100 cc. Blut.

Auffallend naheliegend sind die CO₂-Werte des venösen und arteriellen Blutes. Meiner Ansicht nach wäre die Tatsache auf die hiesige Methode der Aeternarkose zurückzuführen, bei welcher absichtlich dem Aeter gewisse CO₂% beigemischt werden zwecks Reizung des Respirationszentrums (Obredonné's Maske).

Die Ergebnisse der gasanalytischen Untersuchungen bei dem Patienten führen zu folgenden Schlußfolgerungen:

1) Das Venenblut, welches zum größten Teil aus den neoplasmatischen Geweben ausfloß, enthielt rund 40% mehr Sauer-

stoff, als das aus anatomisch und physiologisch analogen Geweben entnommene Blut (ohne Narkose).

2) Das wenigstens teilweise aus neoplastischem Gewebe ausfließende venöse Blut enthielt 92% des Sauerstoffwertes, welcher im arteriellen Blute derselben Extremität festgestellt wurde.

3) Auf Grund der Ergebnisse der parallelen Vergleichsbestimmungen wäre kaum anzunehmen, daß die obige Differenz eine Folge des Zufalls wäre.

4) Dieselben Vergleichsuntersuchungen schließen vollständig aus, daß dieser Unterschied ein Faktor des Zeitverlaufes zwischen der Blutentnahme und Einführung in die Entgasungskammer wäre.

Um doch einen eventuellen Einfluß der Narkose auf das auffallende Verhalten des venösen Blutes klar zu stellen, wurde eine Vergleichsuntersuchung bei Amputation der unteren Extremität durchgeführt.

Der klinische Kranke Włudyka Antoni, klinische Diagnose: Ostitis infectiosa chronica tibiae. Die Krankheit dauert seit mehreren Jahren.

In der folgenden Tabelle werden gleichzeitig Gaswerte des Kubitalvenenblutes angegeben.

TABELLE V.

CO ₂	O ₂	N ₂	Wovon das Blut entnommen wurde	Datum	OHb (Hellige)
54·98%	9·17%	1·86%	Kubitalvene	11. IV. 1930	16·6%
48·91%	5·85%	1·46%	Vena poplitea	14. IV.	
47·79%	14·19%	1·57%	Arteria poplitea	14. IV.	

Im obigen Fall sind die Sauerstoffwerte des Venenblutes um 60% kleiner als die des arteriellen Blutes. Auffallend ist dabei der viel niedrigere Wert des Sauerstoffs in der Poplitea während der Narkose als derjenige in der Kubitalvene ohne Narkose. Auf jeden Fall darf laut obiger Tabelle angenommen werden, daß die Aeternarkose allein keine Erhöhung des Sauerstoffwertes zur Folge haben muß.

II. Front Benedykt. Sarcoma femoris.

Auf der rechten unteren Extremität menschenkopfgroße Geschwulst in der Umgebung des Kniegelenkes, die Gelenksgrenzen

ziemlich weit nach unten und oben überragend. Keine äußere Zerfallserscheinung, kein Fieber. Drei Tage vor dem chirurgischen Eingriff gasanalytische Untersuchung des linken Kubitalvenenblutes. Während der Amputation und Aeternarkose wurden 3 Blutproben entnommen und zwar:

- 1) aus dem proximal zur Geschwulst liegenden Stamm der Vena saphena,
- 2) aus der Vena poplitea unterhalb des Gelenks,
- 3) aus der Arteria femoralis.

TABELLE VI.
Front Benedykt.

CO ₂	O ₂	N ₂	Wovon das Blut entnommen wurde	Datum	Bemerkungen
58·65%	6·64%	0·091?	Kubitalvene	6. V.	Ohne Narkose
51·06%	12·30%	0·78%	Vena saphena	9. V.	Aeternarkose
54·75%	7·76%	1·28%	Vena poplitea	9. V.	»
53·9%	12·38%	nicht bestimmt	Arteria femoralis	9. V.	»

Der obigen Tabelle gemäß sind die Saphenawerte denen der Arterie beinahe gleich. Gleichzeitig entnommenes Popliteablut enthält rund 60% des Sauerstoffwertes, der im arteriellen und Saphena-Blute gefunden wurde.

Wie schon erwähnt, wurde das Popliteablut unterhalb der Geschwulst entnommen. Es ist dagegen als höchst wahrscheinlich anzunehmen, daß die Saphena wenigstens zum großen Teil das Blut aus dem neoplasmatischen Gewebe führte. Da die Blutentnahme aus den Saphenavenen ohne Narkose in diesem Falle mißlungen ist, wurde die übliche Vergleichsuntersuchung beider Saphenae durch die Vergleichsuntersuchung der in Beziehung zur Geschwulst proximal und distal liegenden Venen vertreten.

III. Spyrka Anna, 32 J. a. Diagnose: Sarcoma fusocellulare antibrachii sinistri.

Auf dem linken Vorderarm 2 mannesfaustgroße Tumoren an der medialen und lateralen Seite des distalen Teils des Vorderarmes. Der an der lateralen Seite sich befindende Tumor zeigte an der Oberfläche mehrere Hämatome und ein offenes Geschwür.

O Hb = 12·0% (Hellgelb).

In der nächsten Tabelle wurden die Blutgaswerte der beiden Kubitalvenen zusammengestellt. Die Blutentnahme wurde in derselben Weise wie gewöhnlich durchgeführt, d. h. die Patientin lag und war nüchtern.

TABELLE VII.

Syrka Anna.

CO ₂	O ₂	N ₂	Wovon das Blut entnommen wurde	Datum	Bemerkungen
47·66%	12·09%	1·22%	Linke Kubitalvene	13. V.	Ohne Narkose
48·79%	5·79%	1·14%	Rechte »	12. V.	» »

Bei der Patientin ist der Sauerstoffwert der rechten tumorfreien Extremität viel niedriger als der der linken und zwar entspricht er nur 47% Sauerstoff der kranken Extremität.

Bei derselben Patientin wurde das Blut während der Amputation aus der linken Armvene und Arterie entnommen. Es hat sich leider als unmöglich erwiesen, das Blut aus den in Beziehung zur Geschwulst distal gelegenen Venen zu entnehmen.

TABELLE VIII.

Syrka Anna.

CO ₂	O ₂	N ₂	Wovon das Blut entnommen wurde	Datum	Bemerkungen
51·92%	9·04%	1·11%	Vena brachialis sinistr.	20. V.	Aeternarkose
50·36%	12·84%	1·85%	Arteria brachialis sinistr.	20. V.	«

Der Sauerstoffwert des Armvenenblutes ist auch in diesem Fall relativ hoch, da er nur um rund 30% niedriger ist, als der des Arterienblutes, aber doch bedeutend niedriger als der des linken Kubitalvenenblutes. Die persönlich vom Prof. Ciechanowski, Direktor des hiesigen Anatomisch-pathologischen Institutes, durchgeführte Obduktion der amputierten Extremität erwies, daß beide Sarkomgeschwülste relativ oberflächlich lagen, so daß die tieferen Schichten, besonders die Knochen, makroskopisch keine neoplastischen Veränderungen zeigten. Die linke Kubitalvene und die ihr zufließende Vena cephalica stand an ihrem distalen Ende in ziemlich enger Beziehung zu der Geschwulst. Da die Arm-

vene in viel loserem Zusammenhang mit den Geschwülsten stand, wäre es wohl wahrscheinlich, daß ihr Blut verhältnismäßig weniger reichlich mit neoplasmatischem Blute gemischt war. Auf diese Weise könnte man sich erklären, warum das Kubitalvenenblut verhältnismäßig mehr Sauerstoff enthielt als das Armvenenblut. Auf Grund der diesen Fall betreffenden Ergebnissen darf man feststellen, daß:

1) das Kubitalvenenblut des linken Vorderarmes, welches zweifellos mit neoplasmatischem Blute gemischt war, enthielt rund 60% mehr Sauerstoff als das Blut der rechten Kubitalvene;

2) das während der Aeternarkose entnommene Armvenenblut bot einen relativ hohen Sauerstoffgehalt dar, der über 70% des arteriellen Blutes erreichte. Die Tatsache ist umsomehr auffallend, daß der anatomische Zusammenhang mit den Geschwülsten verhältnismäßig locker und dem entsprechend auch der prozentuelle Anteil des neoplasmatischen Blutes viel kleiner war.

IV. Cichy, 14 Jahre alt. Sarcoma giganto-cellulare des linken Unter- und Oberschenkels.

Mächtige, kürbisgroße Geschwulst aus dem Tibiakopf ausgehend und das ganze Kniegelenk einnehmend und hoch hinauf auf den Schenkel übergreifend. Der Kranke sehr blaß und abgezehrt, kontinuierliche Temperaturerhöhungen. OHb=5.2% (Hellige). Laterale Seite der Geschwulst mit großen Geschwüren und Hämatomen bedeckt.

In diesem Fall wurde das Blut nur während des chirurgischen Eingriffes entnommen. Mit Rücksicht auf den verfallenen Zustand des Patienten und infolge der Unmöglichkeit die Narkose zu verlängern, war es nur möglich das Blut aus oberflächlich auf der lateralen Seite gelegener Hautvene und aus der Arteria femoralis zu bekommen.

TABELLE IX.
Cichy, 14 Jahre alt.

CO ₂	O ₂	N ₂	Wovon das Blut entnommen wurde	Datum	Bemerkungen
42.55%	1.38%	1.62%	Hautvene des linken Schenkels	19. V.	Aeternarkose
34.57%	1.106% ^t	1.44%	Arteria femoralis	19. V.	»

Die auffallend niedrigen Blutgaswerte sind in diesem Fall durch den Hb-Wert leicht erklärlich. Destomehr scheint der Sauerstoffwert des Venenblutes sehr tief zu stehen. Wenn man aber den absoluten Wert der Differenz zwischen dem venösen und arteriellen Blute in Betracht zieht, so sieht man gleich, daß sie kleiner ist, als während der Amputation des dritten Sarkomfalls. Dort betrug die Differenz 3·8 cc Sauerstoff, während in diesem Falle nicht einmal 3 cc. Der Obduktion gemäß scheint der Zusammenhang der Hautvene mit der Geschwulst verhältnismäßig locker zu sein.

Schlußfolgerungen.

In drei von den vier hier besprochenen Sarkomfällen enthielt das Blut, welches mit neoplasmatischem Blute vermischt war, mehr Sauerstoff als das andere venöse Blut desselben Organismus. Ob dieselbe Tatsache auch den vierten Fall betrifft, muß mit Rücksicht auf spezielle Untersuchungsbedingungen dahingestellt bleiben. Es ist wohl wahrscheinlich, daß der Sauerstoffgehalt des betreffenden Venenblutes desto höher bleibt, je größer der Anteil des neoplasmatischen Blutes ist.

Parallele Vergleichsuntersuchungen scheinen einen Zufall in diesem auffallenden Unterschied des Sauerstoffgehaltes auszuschließen. Er läßt sich auch nicht auf sonst bei sarkomfreien Individuen vorkommende Differenzen in analogen Körperteilen zurückzuführen.

Es muß noch einmal betont werden, daß hier alle Fälle mit Extremitätgeschwülsten besprochen wurden, welche man zur diesbezügl. Untersuchung herangezogen hat.

Falls die in dieser vorläufigen Mitteilung vorgestellten Ergebnisse bei Fortsetzung der Untersuchungen bestätigt werden sollten, müßte als Tatsache angenommen werden, daß der Sauerstoffverbrauch in neoplasmatischen Geweben auf jeden Fall bedeutend kleiner ist als im sarkomfreien Gewebe. Es wäre demnach nicht ausgeschlossen, ja sogar sehr wahrscheinlich, daß, falls es technisch möglich wäre, das neoplasmatische Blut separiert zu bekommen, sich dann der Sauerstoffverbrauch als = 0 erweisen würde.

Den Ausgangspunkt für diese Untersuchungen bildeten die Arbeiten von O. Warburg¹⁾.

Den Herren Professor Dr. Rutkowski und Professor Dr. Glatzel, Direktoren beider chirurgischen Kliniken in Kraków, danke ich für die chirurgische Hilfe und Zuvorkommenheit, ohne welche die Durchführung dieser Untersuchungen unmöglich gewesen wäre.

¹⁾ O. Warburg: *Über den Stoffwechsel der Tumoren*. Berlin, Springer, 1926.

Aus der II. Chirurgischen Klinik der Jagellonischen Universität in Kraków.

Den Ausgangspunkt für diese Untersuchungen bildeten die Arbeiten von O. Warburg, die die Bedeutung der Enzyme für die Atmung der Zellen zeigen. Die Untersuchungen wurden von Herrn Professor Dr. H. H. W. Warburg, Direktor der physikalischen Klinik in Berlin, dankenswerter Weise für die Durchführung Hilfe und Anforterung erhalten. Die Durchführung dieser Untersuchungen ermöglichte mir, wie ich schon in der Einleitung erwähnen darf, die Untersuchung der Atmung der Zellen in der Klinik der II. chirurgischen Abteilung in Berlin.

Sauerstoffgehalt

Die Untersuchung des Sauerstoffgehaltes des Blutes wurde durch die Arbeit von O. Warburg, die die Bedeutung der Enzyme für die Atmung der Zellen zeigen, ermöglicht. Die Untersuchungen wurden von Herrn Professor Dr. H. H. W. Warburg, Direktor der physikalischen Klinik in Berlin, dankenswerter Weise für die Durchführung Hilfe und Anforterung erhalten. Die Durchführung dieser Untersuchungen ermöglichte mir, wie ich schon in der Einleitung erwähnen darf, die Untersuchung der Atmung der Zellen in der Klinik der II. chirurgischen Abteilung in Berlin.

Die Untersuchung des Sauerstoffgehaltes des Blutes wurde durch die Arbeit von O. Warburg, die die Bedeutung der Enzyme für die Atmung der Zellen zeigen, ermöglicht. Die Untersuchungen wurden von Herrn Professor Dr. H. H. W. Warburg, Direktor der physikalischen Klinik in Berlin, dankenswerter Weise für die Durchführung Hilfe und Anforterung erhalten. Die Durchführung dieser Untersuchungen ermöglichte mir, wie ich schon in der Einleitung erwähnen darf, die Untersuchung der Atmung der Zellen in der Klinik der II. chirurgischen Abteilung in Berlin.

BULLETIN INTERNATIONAL
DE L'ACADÉMIE POLONAISE DES SCIENCES
ET DES LETTRES
CLASSE DES SCIENCES MATHÉMATIQUES ET NATURELLES
SÉRIE B: SCIENCES NATURELLES
DERNIERS MÉMOIRES PARUS

I.

- F. Górski.** Sur la précision de la méthode de la numération des bulles dans les recherches de photosynthèse. Janv.—Juin 1930

II.

- A. J. Klisiecki.** On the blood flow and the blood pressure in arteries Janv.—Fév. 1930
- E. Godlewski et I. Latinik.** La croissance ontogénétique et la croissance régénérative chez l'Axolotl Janv.—Fév. 1930
- J. Talko-Hryncewicz.** Contribution à la craniologie des peuples actuels ou disparus de l'Asie Centrale (Mongolo-Khalchases, Bouriates, métis d'Ourga et peuples ensevelis dans des caisses formées par un assemblage de pièces de bois) (Planches 1—4) Janv.—Fév. 1930
- T. Marchlewski.** Genetic Studies on the domestic Dog (Planche 5) Janv.—Fév. 1930
- K. Kostanecki.** Le trajet des caecums de la grande Ourtarde (*Otis tarda*) (Planche 6) Mars—Avril 1930
- F. Rogoziński et M. Starzewska.** Sur le rachitisme expérimental. I. L'influence des rayons ultraviolets sur le métabolisme minéral et sur la composition des os (Planche 7) Mars—Avril 1930
- L. Monné.** Vergleichende Untersuchungen über den Golgi-Apparat und das Vacuome in Soma- und Geschlechtszellen einiger Gastropoden (*Helix*, *Paludina*, *Cerithium*) (Planches 8—11) Mars—Avril 1930
- L. Hirszfeld und W. Halber.** Zur Frage der serologischen Einheit der Krebse Mars—Avril 1930
- Z. Grodziński.** Die Blutgefäßentwicklung in der vorderen Extremität bei *Amblystoma mexicanum* Cope (Planches 12—15) Mars—Avril 1930
- Z. Zakrzewski.** Über die Produktion von Wachstumsfaktoren durch Sarkomzellen *in vitro* Mars—Avril 1930
- L. Hirszfeld und W. Halber.** Über Komplementbindungsreaktionen mit alkoholischen Krebsextrakten bei Krebskranken und Schwangeren Mars—Avril 1930

TABLE DES MATIÈRES.

Mai—Juin 1930.

	Page.
M. RAMULT. Untersuchungen über die Cladocerenfauna des polnischen Ostseeküstenlandes (Planche 16—29) . . .	311
M. RAMULT. Über einen Fall von Gynandromorphismus bei <i>Alona affinis</i> Leydig	367
WL. SZYMONOWICZ. Die Innervation der Sinushaare des Seehundes (<i>Phoca vitulina</i>) (Planches 30—33)	371
A. OSZACKI. Über den Sauerstoffgehalt des Blutes bei Sarkomgeschwülsten	391

Le *«Bulletin International»* de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (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) se divise en deux sous-séries; l'une d'elles »I« contient les mémoires qui se rapportent aux diverses branches de la Botanique (la Systématique, l'Anatomie et la Physiologie des Plantes), l'autre »II« est réservée aux publications qui concernent le vaste domaine des recherches morphologiques et physiologiques sur l'homme et les animaux (Anatomie, Biologie générale, Embryologie, Histologie, Pathologie, Pharmacologie, Physiologie, Psychologie, Zoologie systématique et expérimentale).

Depuis 1928, le *«Bulletin International»* ne contient que les communications dont l'étendue ne dépasse pas une limite strictement définie; les mémoires de plus vaste envergure sont réunis en un Recueil différent, les *«Mémoires»* de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres (Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles). Les *Mémoires* sont également publiés en deux séries: A et B. Chaque mémoire publié dans les *Mémoires* se vend séparément.

Les abonnements relatifs au *«Bulletin International»* sont annuels et partent de Janvier. Les livraisons de ce Recueil se vendent aussi séparément.

Adresser les demandes à l'Académie ou à la Librairie „Gebethner et Wolff“
Rynek Gł., Cracovie (Pologne).