

- Verhoeff, Karl W. 1911. Üb. Felsenspringer, *Machil.* 5. Aufs. Die schuppenlosen Entwicklungsstufen u. die Orthomorph. Zool. Anz. Bd. 38. Nr. 9/10.
- 1912. Üb. Felsenspringer, *Machil.* 6. Aufs. *Halomachilis* u. *Forbicina*. Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biol. Bd. 8. Heft 6/7.
- Waga, G. 1842. Descript. d'un insecte apt., qui se trouve en quantité aux environs de Varsovie. Ann. Soc. Ent. France, t. 11.
- Wankel, H. 1861. Beiträge z. österr. Grottenfauna. Sitz.-Ber. d. Akad. Wiss. Wien. Bd. 43. 1. Abt.
- Westwood, J. O. 1842. Descript. of a new Genus of Apterous Hexap. Ins. etc. Ann. a. Mag. Nat. Hist. 8. Vgl. auch Trans. Entom. Soc. Lond. 1842.
- Willem, Viktor. 1900. Un type nouveau de Sminthuride: *Megalothorax*. Ann. Soc. Entom. Belg. T. 44. Bruxelles. 1 Pl.
- 1902. Rech. sur les Collemb. e. l. Thysan. Mém. couronn. et Mém. des sav. étrang. t. 58. Bruxell. 17 Pl.
- Wulfen, Fr. v. 1787. Winterbelustigungen. Schriften d. Berl. Gesellsch. Naturf. Freunde. VIII. 1. Stück.

Verbreitung und Abstammung mariner Cladoceren.

Von

Dr. Anton Gibitz.

(Mit 6 Karten im Texte.)

(Aus dem zoologischen Institute der Universität Innsbruck.)

(Eingelaufen am 26. Februar 1920.)

In der vorliegenden, nicht gerade spärlichen Literatur¹⁾ über marine Cladoceren macht sich der Mangel einer Zusammenstellung der zerstreuten, faunistischen Daten unangenehm bemerkbar. Namentlich kartographische Darstellungen, wie sie z. B. von Meisenheimer für die Verbreitung der Pteropoden, von Tollinger für die Verbreitung

¹⁾ Für die Beistellung der Literatur bin ich meinen hochverehrten Lehrern Herrn Ghr. Prof. Dr. Heider, Prof. Dr. Steuer und Prof. Dr. v. Dalla Torre zu großem Danke verpflichtet. Besonders erlaube ich mir Herrn Prof. Dr. Steuer, der mir bei der Bearbeitung mit Rat und Tat vielfach zur Seite stand, meinen wärmsten Dank auszusprechen. Ebenso auch den Herren Dr. Zavadsky S. J. und Tyszkiewicz S. J. für die freundliche Übersetzung russischer Arbeiten, Herrn Dr. Pesta (Wien) für die Zusendung einer Skizze des *Podon mecznikowii* Czern. aus der russ. Arbeit Karawaews, Herrn Prof. Dr. Apstein (Berlin) für genauere Fundortangaben indischer Cladoceren.

der Diäptomiden geliefert wurden, bieten mehrfache Vorteile: sie lassen faunistisch noch unerforschte Gebiete deutlich hervortreten und ermöglichen eine klare Übersicht über den jeweiligen Stand der faunistischen Durchforschung einer Tiergruppe sowie eine rasche Orientierung über die Verbreitung einzelner Arten. Dem Mangel an derartigen Verbreitungskarten sind wohl auch die vielen unvollständigen zoogeographischen Angaben in unseren Lehrbüchern zuzuschreiben. In der neuesten, 9. Auflage des bekannten Lehrbuches der Zoologie von Claus-Grobbe (1917) wird z. B. S. 469 über das Vorkommen zweier mariner Cladoceren folgendes angegeben: „*Podon intermedius* Lillj. Nordsee. *Evadne nordmanni* Lov. Nordsee, Atlant. Oz., Mittelmeer.“ Richtiger wäre für *Podon intermedius* die Verbreitungsangabe: Nordatlant. Ozean und Mittelmeer von etwa 40–70° N und für *Evadne nordmanni*: Kosmopolitische Kühlwasserform. Bei kartographischen Darstellungen fallen endlich zweifelhafte oder offenbar falsche Angaben leichter auf, und es gelingt dann oft leicht, sie richtigzustellen oder notorisch falsche Daten endgültig auszuschneiden.

Über marine Cladoceren sind bisher nicht allzuviele gesicherte Fundortsangaben veröffentlicht worden; nur das nordatlantische Gebiet kann auch für diese Planktonten als gut erforscht bezeichnet werden. Zu bedauern ist, daß das von den großen wissenschaftlichen Expeditionen seit der Challenger-Expedition gefischte Cladocerenmaterial fast ausnahmslos nicht bearbeitet worden ist; sehr mit Unrecht hielt man offenbar die Bestimmung dieser kleinen, artenarmen Gruppe für zu wenig lohnend.

Im Nachfolgenden will ich versuchen, an der Hand von kartographischen Darstellungen die Verbreitung der marinen Cladoceren zu besprechen. Im Anschlusse daran soll die Frage erörtert werden, inwieweit sich aus den bisherigen faunistischen Daten im Zusammenhang mit den morphologischen Merkmalen der einzelnen Arten über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen etwas aussagen läßt.

Die heutige marine Cladocerenfauna stammt von Süßwasserformen ab, die vermutlich von der Mündung großer Ströme seewärts wandernd zunächst neritisch wurden und schließlich in wenigen Arten die Hochsee eroberten. Diese Auswanderung (eigentlich Rückwanderung) ins Meer ist heute noch nicht abgeschlossen und zwingt uns, die bisher in nicht reinem Süßwasser gefundenen Cladoceren in folgende Gruppen einzuteilen:

1. Süßwasserformen, die ohne bisher nachgewiesene morphologische Abänderungen im Brackwasser gefunden wurden.

2. Distinkte Brackwasserformen.

3. Echte Meeresformen.

Eine Sonderstellung nehmen die Cladoceren der großen pontischen Seenbecken ein, die daher auch gesondert behandelt werden sollen.

1. Süßwasserformen.

Eine kritische Liste der bisher im Meere gefundenen Süßwassercladoceren zu liefern, ist gegenwärtig nicht möglich. Einerseits ist die Systematik der Cladoceren in vielen Punkten noch nicht geklärt, andererseits fehlen leider meistens Angaben über den Salzgehalt des Wassers, in welchem Süßwasserformen gefischt wurden. Es mag die Angabe genügen, daß in der Ostsee allein gegen 40 Cladocerenarten des Süßwassers nachgewiesen wurden aus den Familien der *Sididae*, *Daphnidae*, *Bosminidae*, *Lynceidae*, *Polyphemidae* und *Leptodoridae*. Allerdings ist gerade die Ostsee besonders gut erforscht und mag mit ihrem geringen Salzgehalt und den vielen einmündenden Flüssen auswandernden Süßwassertieren ein besonders zusagendes Ausfallstor abgeben.

Aus dem Asowschen Meere wurden bisher nur 2 Süßwasserarten bekannt, nämlich *Bosmina cornuta* Jurine und *Leptodora Kindtii* (Focke). Endlich sind auch an den Ufern der rumänischen Seen mehrfach Süßwassercladoceren gefischt worden, so z. B. im Aralsee: *Diaphanosoma leuchtenbergianum* S. Fischer, *Daphnia longispina* O. F. Müller, *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine) und *quadrangula* O. F. Müller, *Alona costata* G. O. Sars, *Bosmina cornuta* Jurine und *Leptodora Kindtii* (Focke).

Bei all diesen Formen müßte aber erst durch genaue, variationsstatistische Untersuchungen festgestellt werden, ob der Übergang aus dem Süßwasser ins Brackwasser nicht doch mit wenn auch unbedeutenden morphologischen Veränderungen verknüpft ist, was bei der großen Variabilität vieler Cladocerenarten sehr wahrscheinlich ist. Macht doch schon Lilljeborg (1900, S. 246) auf die Kleinheit der „in der Ostsee lebenden, aber eigentlich süßen Gewässern angehörigen Cladoceren“ aufmerksam. Auch der experimentellen Behandlung des verwickelten Problems der Lokalvariation würde sich hier ein reiches Arbeitsfeld bieten.

2. Distinkte Brackwasserformen.

Auch in dieser Gruppe machen die meist fehlenden Salzgehaltsbestimmungen die Aufstellung einer vollständigen Liste gegenwärtig noch unmöglich. Wir würden hier zu unterscheiden haben:

1. ausgesprochene Brackwasserarten sonst reiner Süßwassergattungen,

2. ausgesprochene Brackwassergattungen.

Zur ersten Gruppe gehört wohl *Bosmina maritima* P. E. Müller, die allerdings Lilljeborg (1900) nur für eine Varietät von *B. obtusirostris* Sars hält. Diese Art aber ist nach Rühle (1912, S. 21) eine Form der *longispina*-Reihe von *Bosmina coregoni* Baird.

Nach Lilljeborg (1900, S. 245) zeigt *Bosmina maritima*, wie wir sie der Einfachheit wegen weiterhin nennen wollen, „einige bemerkenswerte Formvariationen, indem sie mitunter im Bottnischen Meerbusen und in der nördlichen Ostsee unter solchen Formen erscheint, die sich nahe an *Bosmina obtusirostris* s. str. anschließen. Je weiter südlich in der Ostsee sie lebt, um so mehr weicht sie von der mutmaßlichen Ahnform ab und kommt der von P. E. Müller als eigene Art beschriebenen, also typischen Form näher, wengleich sie schon im Bottnischen Busen unter Formen auftritt, welche z. T. den Zusammenhang mit dieser andeuten. Erst in der südlichsten Ostsee oder im Sunde oder sogar nahezu unterhalb dieses, woher P. E. Müller seine Exemplare beschrieben hat, erscheint sie völlig typisch.“ Auf Grund dieser Verhältnisse kommt es Lilljeborg wahrscheinlich vor, teils daß sie von *B. obtusirostris* s. str. abstammen, teils daß sie aus den in den Bottnischen Busen sich ergießenden nordländischen und finnischen Flüssen, wo *B. obtusirostris* s. str. lebt, in das baltische Meer gelangt ist, sich seinem wenig salzigen Wasser anpassend. Ihre geringere Größe im Meere als in den Flüssen ist auf die Rechnung des Einflusses des Meeres zu setzen.

Bosmina maritima P. E. Müller ist die einzige distinkte Brackwasserform, über deren Verbreitungsgebiet (Karte Nr. 1) wir gut unterrichtet sind. Sie hat ihre Heimat in den stark ausgesüßten Teilen der Ostsee: im Bottnischen und Finnischen Meerbusen mit einem Salzgehalt von 1·22—6·44‰; sie lebt im Oberflächenplankton (0—5 m) des ganzen Ostseegebietes bis zum Skagerak. Im Mai tritt sie in der nordöstlichen Ostsee auf und breitet sich mit dem von dort ausgehenden baltischen Strom im Oberflächenwasser in der Beltsee und nach dem Sund und den Kattegat aus. Im August zeigt das Oberflächenwasser ein Temperaturmaximum und Salzgehaltsminimum; nun ist die Art am häufigsten namentlich in der ganzen östlichen Ostsee, während sie in den westlichen Teilen derselben weniger häufig vorkommt. Jetzt treten auch Männchen auf. Im November geht sie auch in die Tiefe, da dann die Differenz zwischen Oberflächen- und Tiefentemperatur

geringer ist oder die Temperaturen in mittleren Schichten höher als an der Oberfläche sein können, und verschwindet bald ganz aus dem Plankton (Apstein 1910). Wenn bisher auch noch keine Dauereier aufgefunden wurden, ist doch aus dem Auftreten von Männchen in der Ostsee zu schließen, daß wir es mit einer in der Ostsee endogenetischen Brackwasserform zu tun haben.

Die Temperatur des Wassers, in dem *Bosmina maritima* lebt, zeigt nach Apstein folgende Werte: Minimum $0.95-1.49^{\circ}\text{C}$, Maximum (zugleich häufigstes Vorkommen) 17.92°C . Der Salzgehalt beträgt im Minimum 1.22‰ , im Maximum 10.17‰ . Häufigstes Vorkommen wurde bei $2.52-5.30\text{‰}$ festgestellt. Wenn man nach Krümmel (1907, Bd. 1, S. 330) als Brackwasser solches versteht, dessen Salzgehalt eben beginnt, die Geschmacksnerven zu reizen, was zwischen 1 und $\frac{1}{2}$ Promille der Fall ist, so kann man nur die innersten Zipfel der Ostsee, abgesehen von den eigentlichen Flußmündungen, als brackig bezeichnen. Der Biologe wird den Begriff „Brackwasser“ etwas weiter fassen müssen.

Die zur Familie der *Sididae* gehörende Gattung *Penilia* Dana mit der einzigen Art *Penilia schmackeri* Richard könnte man für eine ausgesprochene Brackwassergattung halten. Richard hielt (1894) die Gattung für rein marin: „le genre *Penilia* n'est connu jus'qu'ici que dans les eaux marines“. Aber ungefähr um dieselbe Zeit erwähnt Krämer (1895) einer Art der *Penilia*, die in dem 700m hoch gelegenen Kratersee Lanuto'o auf Samoa entdeckt worden ist. Für Hansen (1899) ist die Gattung *Penilia* wohl an und für sich ein mariner Typus, scheint jedoch nur in geringer Entfernung vom Lande vorzukommen und ist offenbar eine in der Nähe der Küsten wärmerer und südlicherer Meere lebende Form, keine wirkliche Hochseeform. Nach Leder (1915) kann *Penilia* Salinitätsschwankungen von $10-37\text{‰}$ ertragen, ist also stark euryhalin. Eine Herabsetzung der Konzentration auf 5.6‰ wirkte auf die Versuchstiere schon schädlich. Die Versuche Leder's sprechen dafür, daß die Gattung *Penilia* in reinem Süßwasser nicht zu gedeihen vermag. Dagegen schreibt Krämer (1906 S. 152) über den Lanuto'o: „Es ist offenkundig, daß das Ganze eine Regenwasseransammlung darstellt“.

Penilia schmackeri Richard (vgl. Karte Nr. 1) ist weit verbreitet, jedoch nur innerhalb der Warmwasser- und gemäßigten Zone etwa zwischen 46°N und 37°S in allen Meeren. Die bisherigen Fundorte sind: Ostküste Australiens, Neuseeland, Sundastraße, Ceylon¹⁾, süd-

¹⁾ nach Richard (1905).

chinesische Küste, Golf von Guinea, südamerikanische Ostküste, Mittelmeer und schwarzes Meer.

Leder fand die Art im Triester Golf von Oktober bis November, Sudler (1899) beobachtete große Schwärme bei Beaufort (Nordcarolina) im Juni, Sernov (1913) fischte sie im schwarzen Meer im Sommer, Richard (1905) am 20. September an der spanischen Küste im Mittelmeer.

3. Echte Meeresformen.

Zu dieser Gruppe zählen wir nur die zur Familie der *Polyphemidae* gehörenden Gattungen *Podon* Lilljbg. und *Evadne* Lovén, sofern ihre Arten das offene Meer bewohnen. In dieser Begrenzung umfaßt erstere Gattung folgende sechs Arten:

- Podon schmackeri* Poppe
- „ *trisetosus* Krämer
- „ *polyphemoides* (Leuckart)
- „ *schödleri* (Czern.)
- „ *intermedius* Lilljbg.
- „ *leuckarti* G. O. Sars

Zur Gattung *Evadne* gehören nur drei Arten:

- Evadne tergestina* Claus
- „ *spinifera* P. E. Müller
- „ *nordmanni* Lovén.

Wir beginnen mit der Besprechung der *Podon*-Arten.

Podon schmackeri Poppe ist bisher nur „bei der Insel Hongkong“ gefunden worden und muß daher vorläufig als neritische Warmwasserform betrachtet werden.

Podon trisetosus Krämer. Auch diese Art ist bisher nur von einer Stelle bekannt: Auckland auf Neuseeland.

Podon polyphemoides (Leuckart). Diese Art dagegen kommt an allen europäischen Küsten vor, von den norwegischen Lofoten bis zum schwarzen Meere. Sie findet sich ferner an der Ostküste Nordamerikas, an der West- und Südküste Südafrikas, sowie an der Küste von Auckland auf Neuseeland.

Diese Art ist nach Apstein (1910) viel mehr an die Küste gebunden als alle anderen Cladoceren der Nordmeere. Unsere Zusammenstellung der Fundorte (Karte Nr. 3) zeigt, daß nur eine Fundstelle (ungefähr 46°N 50°W) ziemlich weit von der Küste entfernt liegt. *Podon polyphemoides* wird an den europäischen Küsten meist im

Sommer und Herbst gefunden. In der Ostsee ist August die Hauptzeit und nur wenige Fangdaten liegen für Mai und November vor. In der Adria fällt nach Kajdiž (1912) das erste Auftreten schon in den Anfang April. Ihr Vorkommen ist auf die äußerste Oberfläche beschränkt, ihr häufigstes Vorkommen bei Wassertemperaturen von 10—16°C beobachtet worden. Die Temperaturextreme schwanken erheblich; nach Apstein zwischen 2.46 und 17.92°C und darüber. Noch mehr gilt das vom Salzgehalt: 1.05—35.1‰. Am häufigsten ist sie indessen notiert bei 3.55—35.1‰ Salzgehalt. Von einigen Autoren (Lilljeborg und Hansen) ist sie sogar in reinem Süßwasser beobachtet worden.

Zusammenfassung: *Podon polyphemoides* (Leuckart) ist danach eine hochgradig euryhaline, ausgesprochen neritische, kosmopolitische Oberflächenform der gemäßigten Zone, die im Warmwassergebiet von etwa 40°N bis 20°S bisher nicht gefunden wurde. Im Norden geht sie bis etwa 68°N, im Süden bis 35°S. Ihre Hauptschwärmzeit fällt nach den bisherigen Untersuchungen auf den Sommer und Herbst.

Podon schödleri (Czern.) wurde bisher nur aus dem schwarzen Meere und von den Azoren (Ponta Delgada, Insel San Miguel) gemeldet (Karte Nr. 2). Vielleicht wird sie sich auch im Mittelmeer auffinden lassen, was insoferne von zoogeographischem Interesse wäre, als auch unter den Copepoden von zwei nahe verwandten Acartien die eine, *Hypocartia macropus* Cleve bisher nur von den Azoren, die andere, *Hypocartia adriatica* Steuer nur aus dem Mittelmeerbecken (Adria) bekannt ist. (Steuer 1915.)

Podon intermedius Lilljeborg. Die Verbreitung und Biologie dieser Art ist noch nicht geklärt. Ähnlich wie *P. polyphemoides* findet sich *P. intermedius* entlang der europäischen Küste vom Nordkap bis zum Mittelmeer, wo die Adria vorläufig die Ostgrenze darstellt. *P. intermedius* ist hier fast nur in Landnähe gefunden worden, während er in den Nordmeeren viel weiter seewärts geht als *P. polyphemoides*. Die Verbreitungsgrenze geht etwa von Kap Stat an der norwegischen Küste (62°N) bis nach Island (65°N) und von da südwärts an der Westküste Islands vorbei bis etwa zum Meerbusen von Biscaya. Dabei kommt die Art an der Nordküste Norwegens und im Bottnischen Meerbusen jedenfalls nur sehr selten vor und auch von der gegenüberliegenden, nordamerikanischen Küste sind nur zwei Fundstellen in der Nähe des St. Lawrence-Golfes bekannt, davon eine ziemlich landfern im Labradorstrom (allerdings nur in zwei Exemplaren von der Plankton-

Expedition gefischt). In den Nordmeeren ist die Art sonst nach Apstein (1910) „an die zentralen, wärmeren Teile des Gebietes und an die Küsten gebunden“. Von seltenen Funden im Februar abgesehen, tritt die Art dort „verhältnismäßig spät“ auf, etwa im Mai, erst die warmen Temperaturen des Sommers verhelfen der Art zu größerer Häufigkeit. Nun treten auch Dauereier auf und am Anfang des Herbstes verschwindet sie aus dem Plankton.

In der Adria ist *P. intermedius* nach Kajdiž (1912) die einzige Cladocerenart, die während der eigentlichen Wintermonate im Triester Golf anzutreffen ist. Nach einem Frühlingsmaximum im April treten Männchen auf, der Juli zeigt ein Minimum, und nach einem kleinen Herbstmaximum im August wurde Dauereibildung beobachtet. Ende September verschwinden sie aus dem Plankton. Die Art wäre somit in den Nordmeeren monocyclisch, im Mittelmeergebiet bei auf etwa neun Monate ausgedehnter Schwärmzeit dicyclisch. Ferner ist die Art nicht so ausgesprochen Oberflächenform wie *P. polyphemoides*. Lo Bianco (1903—4, S. 232) rechnet sie sogar zum Knephoplankton. In den Nordmeeren lebt sie in Wasser von 4·8—20·59°C, ist allerdings nur in Wasser von 9—18°C häufig. Der Salzgehalt schwankt dort zwischen 3·24—35·35‰; häufiges Vorkommen ist bei 3·55—35·33‰ notiert worden.

Zusammenfassung: *Podon intermedius* Lilljbg. ist als euryhalin, wenn auch nicht mehr in so hohem Grade wie *P. polyphemoides*, zu bezeichnen. Im Gegensatze zu diesem scheint er reines Süßwasser nicht mehr zu ertragen. Auch ist er nicht mehr ausschließlich Oberflächenform und nicht mehr so eng an die Küste gebunden, in seinem Vorkommen nach den bisherigen Funden auf die gemäßigte Zone des nordatlantischen Ozeans beschränkt.

Podon leuckarti G. O. Sars. Auch diese Art ist in ihrem Vorkommen auf den nordatlantischen Ozean beschränkt, geht aber von allen *Podon*-Arten am weitesten nordwärts und am wenigsten weit in das südliche, wärmere Wasser (Karte Nr. 2). Ihr Verbreitungsgebiet reicht im Norden der norwegischen Küste entlang bis in die Barentsee, sie wurde ferner an den isländischen Küsten und an der Südküste Grönlands gefischt. Der Westausgang des Kanals bildet zugleich die Südgrenze ihres Verbreitungsgebietes. An der gegenüberliegenden, amerikanischen Küste wird sie vom Golf von St. Lawrence gemeldet.

Podon leuckarti kann nach Apstein (1910) auch bei Temperaturen, die um den Gefrierpunkt liegen, leben, die höchste Temperatur, bei der sie gefunden wurde, betrug 17·39°C. Ihr häufigstes Vorkommen

ist bei 10—17° C. Die Salinität ihres Wohngebietes dürfte etwa von 6·15—35·49‰ schwanken, das häufigste Vorkommen aber war bei einem Salzgehalt von 23—35‰. Die Art erscheint im Frühjahr (März bis Mai), im hohen Norden erst im August und hat während der Sommermonate ihre weiteste Verbreitung, um im Herbst wieder aus dem Plankton zu verschwinden.

Zusammenfassung: *Podon leuckarti* G. O. Sars ist eine neritische Oberflächenform des gemäßigten Nordatlantik, doch liegt ihr Wohngebiet am weitesten nordwärts etwa zwischen 48°—73° N. Dem entsprechend vermag diese Art auch tiefere Temperaturen zu ertragen als alle ihre Verwandten. Auch ist sie noch weniger euryhalin als *Podon intermedius*.

Evadne tergestina Claus ist bereits in allen Warmmeeren aufgefunden worden u. zw. an der Küste sowohl wie auf hoher See. Die Nordgrenze (über 45° N) wird gegenwärtig in der Nordadria, die Südgrenze bei zirka 35° S an den Küsten von Auckland erreicht. Die Art ist nach Schweiger (1912) vielleicht nicht ausschließlich Oberflächenform. Nach Kajdiž (1912) dauert ihre Schwärmzeit im Triester Golf nur ungefähr 3½ Monate, von Anfang Juli bis Mitte Oktober. Schon Mitte August wird die größte Volkstärke erreicht; Mitte September treten bereits Männchen und Dauereier auf, im kälteren Quarnero sogar schon Anfang August.

Zusammenfassung: Darnach gibt sich *Evadne tergestina* Claus als kosmopolitischer, ziemlich stenothermer und stenohaliner, ozeanischer Warmwasserplanktont mit (überall?) kurzer Schwärmzeit zu erkennen.

Evadne spinifera P. E. Müller ist ebenfalls bereits in allen Weltmeeren aufgefunden worden. Sie fehlt der Ostsee. Ihr Verbreitungsgebiet reicht von der Beltsee durch Kattegat und Skagerak sowie Nordsee bis zu den Faeröer. Von da geht die Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes durch den atlantischen Ozean bei etwa Nova Scotia an der nordamerikanischen Küste. Der südlichste Fundort ist gegenwärtig bei Sidney in Australien (34° S). Dort wurde nach Hansen (1899) von Krämer (1895) in „Jervis Bay near Sidney“ eine „*Evadne spinosa*“ erbeutet und Hansen glaubt, da in der Literatur keine Art dieses Namens beschrieben ist, daß *E. spinosa* wohl ein Schreibfehler für *E. spinifera* sei. Ich habe *E. spinifera* an dieser Fundstätte in meiner Karte eingezeichnet, da ihr Auftreten dort erklärlich ist. Sie fehlt auch der Westküste Australiens nicht und kommt weiterhin im indischen Ozean an den von Apstein in litt. mitgeteilten Stationen

der Valdivia-Expedition zwischen 87°—95° O und 10°—31° S vor. Nach Apstein kommt ferner *E. spinifera* auch im Golf von Guinea vor.

Der Golf von Guinea wäre der einzige, ungefähr unter dem Äquator gelegene Fundort dieser Art, die nach den bisher vorliegenden Daten dem Tropenwasser etwas polwärts auszuweichen scheint. Auf der Fahrt der Plankton-Expedition erwies sich diese Art als eine Charakterform der sommerlichen Sargassosee. Nach Apstein ist ihr Vorkommen dort „durch das Vorhandensein des Sargassum ermöglicht, an das sich unsere Art mit Hilfe ihrer Nackendrüse festsetzen kann.“ Indessen scheint nach Schweigers und Kaidiz' (1912) Untersuchungen an adriatischen Cladoceren *Evadne spinifera* auch im Mittelmeerbecken die häufigste Art zu sein, obwohl den Tieren dort kein Sargassum zur Verfügung steht. Auf die Ähnlichkeit der Planktonzusammensetzung beider Meeresgebiete ist wiederholt aufmerksam gemacht worden. Die Dauer der Schwärmzeit nimmt von Norden nach Süden zu; sie währt z. B. in der Adria 4 Monate länger als in den Nordmeeren. In tropischen Gewässern wird die Art nach Apstein wohl zum perennierenden Plankton gehören. Wegen ihrer Häufigkeit spielt sie im Mittelmeer eine gewisse Rolle als Nahrung postlarvaler Stadien verschiedener Teleosteer (Lo Bianco 1908—09, S. 594). Sie ist Oberflächenform, offenbar wegen ihrer Vorliebe für wärmeres Wasser. Nach den bisherigen Beobachtungen lebt sie im Wasser von 2·99 bis 28° C, in den Nordmeeren am häufigsten bei Temperaturen von 14 bis 18° C. Der Salzgehalt des Wohngebietes schwankt zwischen 8·55 und 35·25‰ (in den Nordmeeren), bzw. 37‰ (in der Sargassosee).

Zusammenfassung: *Evadne spinifera* P. E. Müller ist demnach ein kosmopolitischer, an der Meeresoberfläche der warmen und gemäßigten Zone lebender, thermophiler, doch noch weniger als z. B. *Podon leuckarti* euryhaliner Hochseep plankton, dessen langdauernde Schwärmzeit sich südwärts so weit ausdehnt, daß er in den Tropen wohl perennierend werden dürfte. Vielleicht rückt er bereits unmerklich vom Äquator polwärts ab.

Evadne nordmanni Lovén geht wie *Podon leuckarti* unter den Podonarten von allen Evadnen am weitesten nordwärts bis etwa zum 74° N der norwegischen Küste entlang zur Barentssee. Sie findet sich an den Küsten Islands, im Nordatlantik, den zentralen Teil vielleicht ausgenommen, geht bis in den Meerbusen von Biscaya und wird vielleicht noch südlicher gefunden werden, da sie auch im Mittelmeergebiet bei Neapel und Triest festgestellt ist. Auch an der amerikanischen Küste des Atlantik ist sie mehrfach beobachtet worden. Hansen (1899)

erwähnt ein infolge schlechter Konservierung zweifelhaftes Exemplar aus der Sargassosee (Pl. 87 der Plankton-Expedition), das nicht mehr erkennen ließ, ob es zu *E. nordmanni* oder *E. spinifera* gehört. Gegenwärtig würde dieser, auf meiner Karte mit ? versehene Fund einer *E. nordmanni* ganz vereinzelt dastehen und man würde glauben, daß hier eine *E. spinifera* vorgelegen haben müsse, wenn nicht die Funde im Mittelmeer (vgl. das darüber bei *E. spinifera* Gesagte!) uns zwingen würden, die Frage heute noch unentschieden zu lassen.

Aus dem stillen Ozean liegen erst drei Angaben von der japanischen Ostküste und der nordamerikanischen Westküste vor, von der südlichen Hemisphäre ebenfalls nur drei Fundorte von Südafrika, womit wenigstens das Vorkommen auch in der Südhemisphäre festgestellt ist. Th. Scott (1894) erwähnt endlich über ihr Vorkommen in seinem „Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea“ leider allzu dürftig: „This species was obtained in a number of the tow-net gatherings“ — ohne leider die genaueren Fundstellen anzugeben. Auch diese Fundstelle mußte daher auf der Verbreitungskarte mit einem ? versehen werden. Wir hätten hier den einzigen Fund aus der Äquatorialgegend und es wäre vorläufig die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß die Tiere wie die weiter südlich gefundenen mit dem kalten Benguelastrom so weit nordwärts aus der südlichen gemäßigten Zone getrieben worden sind. Ihre Vorliebe für kühleres Wasser kommt zudem auch in ihrer temporalen Verbreitung deutlich zum Ausdruck. Nach Apstein lebt die Art in Wasser von wenig über 1° bis über 22.6° C und von 1.33—35.4‰ Salzgehalt, am häufigsten in den Nordmeeren bei 6—18° C und 2—35‰ Salzgehalt. Im Gegensatze nun zur vorhergehenden Art nimmt die Schwärmzeit der *Evadne nordmanni* nach Süden zu merklich ab. Im Norden ist sie vielfach die häufigste Cladocere und perennierend. Allerdings ist sie in den Nordmeeren im Winter überall selten und scheint nur in wenigen Individuen die kälteste Zeit ohne ein Ruhestadium zu überdauern. In der Adria dagegen schwärmt sie nur zwei Monate: im April und Mai. *Evadne nordmanni* ist eine Oberflächenform und ohne Zweifel auf der Hochsee viel weniger häufig als *E. spinifera*. Als vermutlich „sekundär neritischer Plankton“ ist sie aber nach Gran (1902, S. 69) auf der Hochsee eine gute Leitform für Küstenströmungen während des Sommers.

Zusammenfassung: *Evadne nordmanni* Lovén wäre also eine kosmopolitische und die einzige neritische Oberflächenform der Gattung. Als solche und wegen ihres (wenn auch selteneren) Vorkommens im Warmwasser ist sie sehr eurytherm und euryhalin. Ihre tüpfigste Ent-

faltung erlangt sie in den beiden kühlen Zonen, von da nimmt gegen den Äquator ihre Zahl und auch die Dauer der Schwärmzeit merklich ab.

Die Verwandtschaft mariner Cladoceren.

Im Vorhergehenden haben wir das Genus *Podon* als mehr neritisch, das Genus *Evadne* als viel mehr ozeanisch kennen gelernt. Es hat sich ferner gezeigt, daß alle drei *Evadne*-Arten kosmopolitisch sind, während von den sechs *Podon*-Arten bisher nur eine (*P. polyphemoides*) in allen Weltmeeren nachgewiesen wurde. Zwei Arten (*P. schmackeri* und *trisetosus*) sind bisher nur im stillen Ozean, drei bisher nur im atlantischen Ozean gefunden worden. Wenn wir die marinen Cladoceren als Rückwanderer aus dem Süßwasser in das Meer ansehen, können wir somit bei der neritischen Gattung *Podon* auch in ihrer Morphologie noch mehr Anklänge an ihre limnetischen Vorfahren anzutreffen hoffen als bei *Evadne*. Und das ist in der Tat der Fall. Schon 1899 stellte Miltz für die Cladocerenaugen von der „Stammform“, dem Auge der *Daphnia* ausgehend, folgendes Schema auf:

Daphnia — *Polyphemus* — *Podon* — *Evadne*, das die steigende Ausbildung des Frontauges auf Kosten des Ventralauges veranschaulicht. Zu einer ähnlichen Reihe kommt Behning (1912) bei seinen Studien über die vergleichende Morphologie der Phyllopoden-Extremitäten. Darnach (S. 49) erinnert *Polyphemus* noch am meisten durch den Bau des Exopoditen an die typischen Cladoceren, dann nimmt allmählich von *Podon* zu *Evadne* und schließlich *Bythotrephes* der Exopodit und Maxillarprozeß an Größe ab. Wir werden somit *Polyphemus*-ähnliche Vorfahren für die Gattungen *Podon* und *Evadne* annehmen dürfen (vgl. Sars 1902, S. 40).

Bekanntlich werden unter den Cladoceren diejenigen Formen als die ursprünglichsten angesehen, deren Extremitäten noch am zahlreichsten sind (Ctenopoda) und die größte Borstenzahl zeigen. Nun werden die einzelnen uns hier interessierenden Arten gerade nach der Borstenzahl am Exopoditen eines jeden der vier Beinpaare unterschieden, wie die nachfolgende Tabelle zeigt.

	Bein				Summe	der	Borsten	
	I	II	III	IV				
<i>Polyphemus pediculus</i> (Linné)	5.	5.	5.	3.				18
<i>Podon schmackeri</i> Poppe	4.	4.	4.	2.	"	"	"	14
" <i>trisetosus</i> Krämer	3.	3.	3.	3.	"	"	"	12
" <i>polyphemoides</i> (Leuckart)	3.	3.	3.	2.	"	"	"	11
" <i>schoedleri</i> (Czern.)	2.	3.	3.	1.	"	"	"	9

Hinsicht ihre Artgenossen auf der Südhalbkugel verhalten, müssen spätere Funde lehren.

Verbreitung und Verwandtschaft der Cladoceren der „Ponto-Kaspi-Aralschen Provinz“.

Von echt marinen Cladoceren scheinen im Schwarzen Meer bisher nur *Podon schoedleri* u. *polyphemoides* und *Evadne nordmanni* gefunden worden zu sein. Über die erste Art ist noch zu wenig bekannt, die beiden anderen sind jedenfalls aus dem Mittelmeerbecken eingewandert. Eine Sonderstellung nehmen, soweit sie überhaupt planktonisch untersucht wurden, die Mündungen der großen Ströme ein: des Don (das Asowsche Meer ist ja eigentlich ein Liman desselben), Dniester und Bug. Aus dem Asowschen Meer werden von Sernov (1900) drei *Podon*-Arten angegeben: *Podon mecznikowi* Czern., *P. ovum* Sernov und *P. triangulus* Sernov. *Podon mecznikowi* Czern. (1868) ist schon 1888 von Poppe (S. 297) als identisch mit *P. polyphemoides* Lekt. 1859 erkannt worden. Die beiden anderen von Sernov beschriebenen Arten dürften nach Meißner 1906 (S. 93) mit der von Sars aus dem Kaspi beschriebenen *Evadne trigona* identisch sein. In den beiden Arbeiten von Sars (1897 und 1902) werden aus dem Kaspisee fünf *Evadne*-Arten beschrieben, von denen zwei in mehrere Unterarten zerfallen. Sars sagt nun selbst (1897, S. 30), daß die Kaspi-Arten nach der Form der Schale (Schale bei *Podon* rundlich, bei *Evadne* tütenförmig) und dem bald vorhandenen (*Podon*) bald fehlenden (*Evadne*) Eindruck zwischen Kopf und Körper Merkmale beider Gattungen kombinieren und damit bei ihnen die Grenzen beider Gattungen verschwimmen. „If it should be found advisable to combine these 2 genera into one, the name *Evadne* ought to be preferred to that of *Podon*, the former name being of much older date“. Darnach müßte also der Gattungsname *Podon* verschwinden. Nun hat einerseits Sars selbst gelegentlich der von ihm vorgenommenen Revision der Crustaceen im „Catalogue des espèces...“ (in: Public. de circonstance Nr. 33 des Congr. perm. intern. pour l'explor. de la mer, 1906, S. 99) den Namen *Podon* belassen, andererseits gehört dieser Gattungsnamen zu jenen, die nach Apsteins Vorschlag (Nomina conservanda, in: Sitzb. Ges. nat. Freunde Berlin Nr. 5, Mai 1915, S. 142) erhalten bleiben sollten.

Nach unserem Versuch, die marinen Cladoceren nach der Borstenzahl der Exopoditen anzuordnen, würden die Kaspiformen mit den Formeln: 2. 2. 2. 1. = 7, bzw. 2. 1. 1. 1. = 5 nicht an den Anfang der Reihe zu stehen kommen. Die erstere Formel, die bei den Arten

anonyx, *camptonyx* und den Arten der „*Corniger-Reihe*“ (*hircus*, *maoticus* = *pengoi*, *horribilis*, *bicornis*) aus dem Kaspi, Aral und den pontischen Limanen vorkommt, deckt sich mit der Formel von *Evadne spinifera*. Für die zweite Gruppe (*trigona* + *ovum* + *triangulus*) aus dem Kaspi und Asowschen Meer mit der Formel 2. 1. 1. 1. = 5 könnte man an eine Ableitung von *nordmanni* oder *intermedius* denken. Da diese beiden im Mittelmeere (*nordmanni* sogar im Schwarzen Meer) und in der Nordsee vorkommen, ließe sich über den Weg, den die Einwanderer genommen, nichts aussagen.

Sars glaubt, daß sich die bisher erwähnten Kaspiformen nicht direkt von marinen Cladoceren ableiten, sondern wie diese von *Polyphemus*-ähnlichen Süßwasserformen abstammen, von denen ja nach Meißner (1906, S. 53) *Polyphemus pediculus* in dem Zufluß Amudarja des Aralsees vorkommt, und ein Abkömmling dieser Art, *Polyphemus exiguus* Sars, im Kaspisee in der Bai von Karabugas und bei Baku lebt. Ihm nächstverwandt ist nach Sars die Kaspi-Aralsche *anonyx*, da sie gleich *Polyphemus exiguus* der Schwanzklauen entbehrt.

Es fragt sich, ob es sich nicht empfehlen würde, die zwischen den Gattungen *Podon* und *Evadne* eine Zwischenstellung einnehmenden Arten unter einem besonderen Gattungsnamen, etwa *Podevadne* zusammenzufassen.

Weniger schwierig ist die mutmaßliche Herkunft der beiden von Sars ebenfalls zuerst für den Kaspisee festgestellten Gattungen *Cercopagis* und *Apagis* anzugeben. Von ersterer sind bisher acht, von letzterer zwei Arten beschrieben worden. Die Ahnen beider Gattungen haben wir in *Bythotrephes*-ähnlichen Süßwassercladoceren zu erblicken, und zwar dürften die *Cercopagis*-Arten von *Bythotrephes cederströmii*, die *Apagis*-Arten von *Bythotrephes longimanus* abstammen. Die beiden *Apagis*-Arten sind bisher nur im Kaspisee gefischt worden, *Cercopagis*-Arten dagegen außerdem im Aralsee, im Asowschen Meer und im Bugliman.

Nach Sars ist der Kaspisee geradezu ein wahres Entwicklungszentrum und die Aufspaltung der heute schon dort so reichen Cladocerenfauna in weitere Arten und Unterarten noch nicht zum Abschluß gekommen. Wir wissen, wie sehr viele Cladocerengattungen zur Lokalrassenbildung neigen, und zu solchen Variationen bietet der Kaspisee mit seinem wechselnden Salzgehalt die beste Gelegenheit. Während der nördliche Teil namentlich stark ausgesüßt ist, und zumal an den Mündungen der großen Flüsse und in den zahlreichen Lagunen nahezu reines Süßwasser angetroffen wird, steigt der Salzgehalt weiter im

Süden bedeutend an. In der Bay von Karabuga z. B. steigt bei der sommerlichen Erwärmung die Dichte des Oberflächenwassers auf 1·072 bei 24°C. Ähnlich liegen die Verhältnisse im Aralsee nach Meißner (mittlerer Salzgehalt 1·0086, maximaler 1·0148). *E. anonyx* wäre nach Meißner als stenohalin (1·0086—1·0138), *camptonyx* als euryhaliner Planktont (1·0059—1·0125) zu bezeichnen. Sie halten sich zusammen mit *Centropagis pengoi* (= *neonilae* Sars) hauptsächlich im centralen Teile des Sees in Wasser von 1·0085—1·0089 auf. *E. anonyx* ist hier Charakterform. Die *Centropagis*-Art lebt dazu meist in tieferen Schichten, worin sie ihren Gattungsgenossen im Kaspisee gleichen dürfte.

Über den systematischen Wert der einzelnen zum Teil höchst absonderlich gestalteten Cladocerenformen der „Ponto-Kaspi-Aralschen Provinz“ läßt sich noch nichts Bestimmtes aussagen, solange wir so wenig über ihre Biologie, ihre Abhängigkeit besonders vom umgebenden Medium, eventuelle Temporalvariation u. dgl. wissen. „Eine nähere Untersuchung dieser absonderlichen Formen gehört zu den verlockendsten Aufgaben der Planktologie“ sagt schon Woltereck (1913, S. 482).

Bezüglich der Verbreitung ergibt sich folgendes: Die *Cercopagis*-Arten haben die weiteste Verbreitung, indem sie in den Limanen des schwarzen Meeres (Asowsches Meer), dem Kaspi- und Aralsee vorkommen. Die Vertreter der *Corniger*-Reihe sowie die durch die geringste Borstenzahl der Exopoditen ausgezeichneten Arten der *trigona*-Reihe kommen nur in den Limanen des schwarzen Meeres und im Kaspisee, die *anonyx-camptonyx*-Formen nur im Kaspi- und Aralsee vor, die bizarre Form *maximowitschi* endlich sowie die Gattung *Apagis* nur im Kaspisee.

Wegen der vielen vorkommenden Endemismen vereinigte (nach Meißner, 1907) W. Sowinski (1902) die drei hier in Betracht kommenden Becken zu einer vollständigen zoogeographischen Provinz, der Ponto-Kaspi-Aralschen, und betrachtete diese drei Becken als Reste eines postpliozänen Meeres. Damit wäre auch das Auftreten gleichartiger Tierformen (*Cercopagis*) in allen drei Becken erklärt, deren Zentrum der Kaspisee bildet. Von diesem zentralen Becken weichen nun der Pontus und der Aralsee hinsichtlich ihrer Fauna nicht unerheblich ab. Für das Schwarze Meer dürfte dies ohneweiters erklärlich sein, da der Binnenseecharakter desselben durch die vielleicht im Spättertiär erfolgte Entstehung des Bosphorus erlosch und damit Mittelmeerwasser ins pontische Becken eindringen konnte. Dadurch würde die hier autochthone Fauna teils vernichtet, teils mußte sie sich in die mehr brackischen Flußlimane und das Asowsche Meer zurückziehen

(*Cercopagis, Corniger, trigora*-Reihe). Die auffallende Armut des Aralsees an Kaspiformen (*Cercopagis, anonyx-camptonyx*) erklärt Sernov mit der Annahme, daß die meisten Kaspiformen dort infolge irgendwelcher ungünstiger Bedingungen ausgestorben seien und nur die Cladoceren wegen ihres Vermögens, Dauereier zu bilden, erhalten geblieben seien. Anders urteilt Meißner. Nach der Meinung Reclüs trocknete der Aralsee vor einigen hundert Jahren beinahe vollkommen aus und stellte eine Reihe kleiner Salzseen dar, in denen alle Kaspiformen, wenn solche darin waren, umkommen mußten. Der gegenwärtige Aralsee wäre somit ein verhältnismäßig junges Becken und alle seine Planktonten wären Neuansiedler, seine drei kaspischen Cladoceren somit durchaus nicht als autochthone Bewohner anzusehen, sondern in jüngster Zeit vom Kaspisee dahin verschleppt worden.

Literaturverzeichnis.

(Die mit * bezeichneten Arbeiten waren mir nicht zugänglich.)

- Apstein C., Plankton in Rügenschcn Gewässern. In: Wiss. Meeresuntersuchungen. Abtlg. Kiel. Neue Folge. Bd. 5. Heft 2. 1900.
- Cladoceren. In: Nordisches Plankton, Zool. Teil. 4. Bd. Entomostraca. 1901.
- Plankton in Nord- u. Ostsee auf den deutschen Terminfahrten, I. Teil. In: Wiss. Meeresuntersuchungen. Abtlg. Kiel. Neue Folge. Bd. 9. 1905.
- Cladocera. In: Bull. trimestr. Resumé I. Partie 1910.
- Das Plankton der Küste von Südwestafrika. In: Jenaische Denkschriften. Bd. 17. 1912.
- Behning A., Studien über die vergleichende Morphologie sowie über die temporale und Lokalvariation der Phyllopoden-Extremitäten. In: Intern. Revue, Biol. Suppl. 4. Serie 1912.
- Außergewöhnliche und seltene Funde im Wolgabassin. In: Intern. Revue, Bd. 6. 1914.
- Brehm V., Einige Beiträge zur außereuropäischen Entomostrakenfauna. In: Archiv f. Hydrobiol. u. Planktonkunde. Bd. 6. 1912.
- Car L., Planktonproben aus dem adriatischen Meere. . . In: Zool. Anz. Bd. 25. 1902.
- Claus C., Zur Kenntnis d. Baues u. der Organisation der Polyphemiden. In: Denkschr. k. Akademie d. Wiss. Math.-naturw. Classe. Wien. Bd. 37. 1877.
- Claus-Grobben C., Lehrbuch der Zoologie. 3. (bezw. 9.) Auflage, Marburg, i. H. Elwert. 1917.
- Cleve P. T., Plankton from the Indian ocean and the Malay archipelago. In: K. svenska vet.-akad. handlgar. Bd. 35. 1901.
- The seasonal distribution of Atlantic plankton organisms. Göteborg, D. F. Bonniers Boktry. Aktiebolog. 1900.
- Additional Notes on the seasonal distribution of Atlantic Plankton organisms. Ebenda, 1902.
- Report on Plankton collected by Mr. Thorild Wulff during a voyage to and from Bombay. In: Arkiv för zoologi. Bd. 1. 1903.

- Daday J. A Fiunei öböl Cladocerái. In: Rovartani Lapok. Bd. 8. 1901.
- Gran H. H. Das Plankton des norweg. Nordmeeres. In: Report on Norwegian Fishery- and Marine-Investigations. Bd. 2. Nr. 5. 1902.
- Graeffe E., Übersicht d. Fauna d. Golfes von Triest . . . V. Crustacea. In: Arb. zool. Inst. Wien. Bd. 13. 1900.
- Hansen H. J., Die Cladoceren u. Cirripeden d. Plankton-Expedition. In: Ergebnisse der . . . Plankton-Expedition . . . 2. Bd. G. d. 1899.
- Herdmann W. A., Thompson J. C., Scott A. On the plankton collected continuously during two transverses of the North Atlantic in the summer of 1897; with descriptions of new species of Copepoda: and an appendix on dredging in Puget sound. In: Trans. L'pool Biol. Soc. Bd. 12. 1897.
- Herdmann W. A. and Scott A., An intensive study of the marine plankton around the south and of the Isle of Man. In: Trans. Biological Soc. Liverpool. Bd. 22. 1908.
- (Jörgensen E.) Bericht über die von der schwedischen Hydrographisch-Biologischen Kommission in den schwedischen Gewässern in den Jahren 1909 bis 1910 eingesammelten Planktonproben: Göteborg 1912 (S. A. ohne jede nähere Angabe, wo erschienen, ohne Autorangabe).
- Juday Ch., Cladocera of the San Diego region. In: University of californ. public. Zoology. Bd. 3. 1907.
- Kajdiž B., Temporale Verteilung der Cladoceren und Ostracoden im Triester Golf in den Jahren 1902/03. In: Sitzb. k. Akad. Wiss. Wien. Math.-naturw. Klasse. 121. Bd. Abt. 1. 1912.
- *Krämer A., On the most frequent Copepods and Cladoceres in the Hauraki. Gulf. In: Transact. a. Proceed. of New Zealand Inst. 1894. 27. Bd. (N. S. 10. Bd.) 1895.
- Hawaii, Ostmikronesien und Samoa. Stuttgart, Strecker u. Schröder, 1906.
- Krümmel O., Handbuch der Ozeanographie. Bd. 1. (In: Bibl. geogr. Handbücher) Stuttgart, Engelhorn. 1907.
- Leder H., Über *Penilia schmackeri* Richard in der Adria. In: Zool. Anzeiger 45. Bd. 1915.
- Levander K. M., Über das Herbst- u. Winter-Plankton im Finnischen Meerbusen und in der Ålands-See 1898. In: Acta soc. pro fauna et flora fennica. 18. Bd. 1900.
- Übersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meerwasser vorkommenden Thiere. Ebenda. 20. Bd. 1901.
- Lilljeborg W., Cladocera sueciae. In: Nova acta Reg. Soc. Sc. Ups. Serie 3. Upsala 1900.
- Lityński A., Über den Bau der Extremitäten bei den Cladoceren und deren Bedeutung für das System. In: Bull. Akad. sc. de Cracovie. Cl. sc. math.-nat. Serie B. (sc. nat.). 1916.
- Lo Bianco S., Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan nelle adiacenze di Capri ed in altre località del Mediterraneo. In: Mitteil. zool. Station Neapel. 16. Bd. 1903—1904.
- Pelagische Tiefseefischerei der „Maja“ in der Umgebung von Capri. Gustav Fischer, Jena. 1904.
- Notizie biologiche riguardanti il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. In: Mitteil. zool. Station Neapel. 19. Bd. 1908—1909.

- Meisenheimer J., Pteropoda. In: Wiss. Ergeb. d. Tiefsee-Exped. 9. Bd. 1905.
- Meißner V., Mikrosk. Wassertiere des Aralsees und der einmündenden Flüsse. (russisch) Petersburg 1906.
- Das Plankton des Aralsees und der einmündenden Flüsse und seine vergleichende Charakteristik. In: Biol. Cbl. 27. Bd. 1907.
- Okamura K. and Marukawa H. On the hydro-biological study of the Bonito fishing-grounds. In: Journal of Imp. Fish. Inst. (Departm. of agric. and commerce) 5. Bd. (1909; japanisch!).
- Ostenfeld C., Nord-Atlantisk Plankton i 1897. In: Wandel C.F. og Ostenfeld C., Jagttagelser over Overfladevandets temperatur, Saltholdighet og Plankton paa islandske og grønlandske Skibrouter i 1897. Kjøbenhavn (F. Dreger) 1898.
- Ostenfeld C. H., Catalogue des espèces ... In: Publications de circonsance Nr. 33. 1906.
- Ostenfeld et Wesenberg-Lund C., Catalogue des espèces ... In: Publications de circonsance Nr. 48. 1909.
- Ostenfeld C. H., Catalogue des espèces ... In: Publikations de circonsance Nr. 70. 1916.
- Bulletin planktonique pour les années 1908—1911 (ohne Jahreszahl!).
- Paulsen O., Plankton investigations in the waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904. In: Meddel. fra Kommiss. for Havundersøg. Serie Plankton. 1. Bd. 1909.
- Poppe A., Ein neuer *Podon* aus China. In: Abhandl. nat. Ver. Bremen. 10. Bd. 1888.
- Richard J., Révision des Cladocères. In: Ann. sc. nat. 7. Serie. 17. Bd. 1894.
- Sur des instruments destinés à la récolte et à l'examen préliminaire du plankton microscopique et sur la présence du genre *Penilia* dans la méditerranée. In: Bull. Mus. Océanogr. Monaco. Nr. 52. 1905.
- Rühe, F. E., *Bosmina coregoni* im baltischen Seengebiete. In: Zoologica. 63. Heft. 1912.
- Sars G. O., Pelagic entomostraca of the Caspian sea. In: Annuaire Mus. zool. acad. imp. sc. St. Pétersbourg. 2. Bd. 1897.
- On the Polyphemidae of the Caspian sea. Ebenda. 7. Bd. 1902.
- Crustacea. Report of the second Norwegian Arctic Expedition in the „Fram“. 1898—1902. N. 18. Kristiania. 1909.
- Schweiger L., Adriatische Cladoceren und Planktonostracoden. In: Sitzb. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math.-naturw. Kl. 121. Bd. 1912.
- Scott A., Report on the Tow-nellings: Faunistic Notes. In: Trans. Biolog. Soc. Liverpool. 20. Bd. 1906.
- Report on the Tow-nellings: Faunistic Notes. In: Trans. Biolog. Soc. Liverpool. 21. Bd. 1907.
- Scott Th., On the distribution of pelagic invertebrate fauna of the Firth of Forth and its vicinity. In: Sixteenth Ann. Rep. of Fish. Board for Scotland (S. A. ohne Jahreszahl!).
- Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea. In: Trans. Linn. Soc. London. 2. Serie. Zoology. 6. Bd. 1. Part. 1894.
- The marine fishes and invertebrates of Loch Tyne. In: Fifteenth Ann. Rep. Fish. Board for Scotland. (S. A. ohne Jahreszahl!).
- Land, fresh-water and marine crustacea. In: British Assoc. Handbook on the Natural History of Glasgow and the West of Scotland 1901.

- A Report on the free-Swimming Crustacea found in the Firth of Clyde, 1901 to 1902. In: Proc. Royal Society of Edinburgh. 25. Bd. Part. 9. 1905.
 - Notes on gatherings of Crustacea collected by the fishery steamer „Garland“ and the steam trawlers „Star of Peace“ and „Star of Hope“ of Aberdeen, during the Year 1901. In: Twentieth Ann. Rep. Fish. Board for Scotland. 1902.
 - On some Entomostraca from the Gulf of St. Lawrence. In: Trans. Nat. Hist. soc. Glasgow, 7. Bd. (N. S.) Part. 1. 1902—1903. 1905.
 - The Entomostraca of the Scottish National Antarctic Expedition. In: Trans. Roy. Soc. of Edinburgh. Bd. 48. Part. 3. (Nr. 24) 1912.
 - Some observations on the distribution of the smaller Crustacea. In: Trans. Edinburgh field Naturalists a. Microsc. Soc. Session 1902—1903. (S. A. ohne Jahreszahl).
 - Observations on crustacea collected during the hydrographic cruises 1902—1903. In: North sea investigations. Plankton. Crustacea (S. A. ohne Jahreszahl)
 - Some observations on the food of the herring. In: Twenty-fifth Ann. Rep. Fish. Board for Scotland. Part. 3. 1906.
 - Notes on the animal plankton from H. M. S. „Research“. In: Fifteenth Ann. Rep. Fish. Board for Scotland. (S. A. ohne Jahreszahl).
- Sernov (= Zernow) S. A. Resultate einer zool. Exkursion im asowschen Meere auf dem Dampfer „Ledokol Donskich Girl“ 10.—20. Mai 1900. In: Ann. Mus. Zool. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg. 6. Bd. 1901. 1902. (Russisch!).
- Planktonorganismen des Aralsees nach dem Materiale des L. S. Berg. 1900. In: Wiss. Result. d. Aral-Exped. 3. Bd. Taschkent 1903. (Russisch!).
 - Zur Frage des jährl. Auftretens des Planktons im schwarzen Meere. In: Travaux du laboratoire zoologique et de la station biologique de Sebastopol Nr. 7. 1904 (Russisch!).
 - *— Zur Frage des tierischen Lebens im schwarzen Meere. In: Mém. acad. imp. sc. St. Pétersbourg. 8. Serie. 32. Bd. Nr. 1. 1913.
- Sharpe R. W., Notes on the marine Copepoda and Cladocera of Woods Hole and adjacent regions, including a synopsis of the genera of the Harpacticoida. In: Proc. U. S. National-Museum. 38. Bd. 1910.
- *Sowinsky W., Einleitung zum Studium d. Fauna des Ponto-Kaspi-Aralschen Bassins. Kiew. (Russisch!).
- Stebbing T. R. R. u. Fowler G. H., The Amphipoda and Cladocera, with Notes on a Larval Thyrostracan and an appendix on their distribution (Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. Research. 1900). In: Trans. Linn. Soc. London. 2. Ser. Zoology. 10. Bd. Part. 2. 1904.
- Steenroos K. E., Die Cladoceren der Umgebung von Helsingfors. In: Acta soc. pro fauna et flora fennica. 11. Bd. Nr. 2. 1895.
- Stéphensen K., Zoogeographical investigation of certain fjords in southern greenland. Kjøbenhavn. 1916.
- Steuer A., Planktonkunde (In: Naturw. u. Technik in Lehre und Forschung). Leipzig u. Berlin. Teubner. 1910.
- Revision der Gattung *Acartia* Dana. In: Zool. Anz. 45. Bd. 1915.
- Stingelin Th., Entomostraken, gesammelt von Dr. G. Hagmann im Mündungsgebiet des Amazonas. In: Zool. Jahrb. Abtlg. System. 20. Bd. 1904.
- *Sudler M. Th., The development of *Penilia schmackeri* Richard. In: Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 29. Bd. 1899.

- Timm R., Copepoden und Cladoceren (Beitr. z. Fauna d. südöst. u. östl. Nordsee). In: Wiss. Meeresunters. N. F. 1. Bd. 1894.
- Die Copepoden und Cladoceren Helgolands (Beitr. z. Meeresfauna von Helgoland). Ebenda, 1894.
- Tollinger A., Die geogr. Verbreitung d. Diaptomiden. In: Zool. Jahrb. Abtlg. System. 30. Bd. 1911.
- Wibaut, N. L., Bijdrage tot de Kennis omtrent de vervuiling van water in en om Amsterdam. 1916.
- Williams L. W., List of the Rhode Island Copepoda, Phyllopoda, and Ostracoda with new species of Copepoda. In: Thirty-seventh Ann. Rep. Commiss. Inland fisheries Rhode Island. Spec. Paper Nr. 30. 1907.
- Woltereck R., Über Funktion, Herkunft u. Entstehungsursachen der sogenannten „Schwebefortsätze“ pelagischer Cladoceren. In: Zoologica, 67. Heft. 1913.

Über Gehirne fossiler Wirbeltiere.

Von

Dr. Viktor Lebzelter.

(Vortrag, gehalten in der Sitzung der Sektion für Paläontologie und Abstammungslehre vom 16. April 1919.)

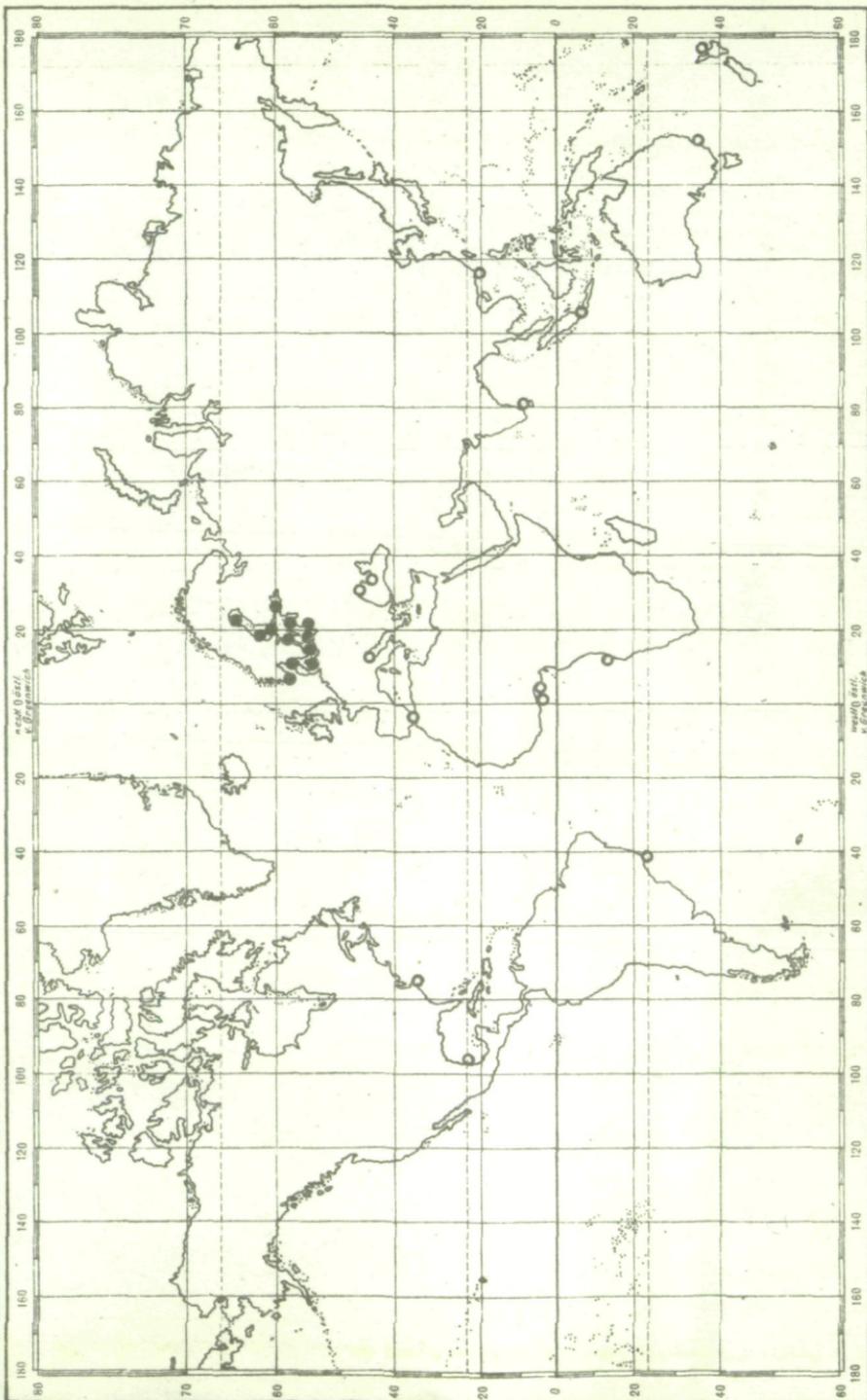
(Eingelaufen am 30. Januar 1920.)

Seit fast zwei Menschenaltern, seit den Arbeiten von O. B. Marsh und P. Gervais, ist in dem Studium der Schädelausgüsse fossiler Wirbeltiere ein gewisser Stillstand eingetreten, der wohl hauptsächlich in der Zersplitterung des Materiales seine Ursache haben dürfte. Schon 1868 hat E. de Lartet (10) auf den hohen Wert dieser Zeugnisse für die stammesgeschichtliche Forschung hingewiesen und andererseits könnte uns die ethologische Analyse fossiler Schädelausgüsse eine Vorstellung geben von dem Sinnesleben ausgestorbener Formen.

Zwei Wege stehen uns offen, auf denen wir zu einer Vorstellung vom Aufbau des Gehirnes fossiler Formen gelangen können: aus der Struktur der innervierten Organe auf diejenige des Gehirnes zu schließen und aus dem Ausguß der Schädel- oder Durahöhle die Gestalt des Gehirnes zu rekonstruieren. Der erste Weg, unter Berücksichtigung der Korrelationen auf den Bau des Gehirnes zu schließen, erscheint bei entsprechender Selbstkritik sehr aussichtsreich. Ich erinnere an die schönen Beobachtungen L. Dollos (5) über das

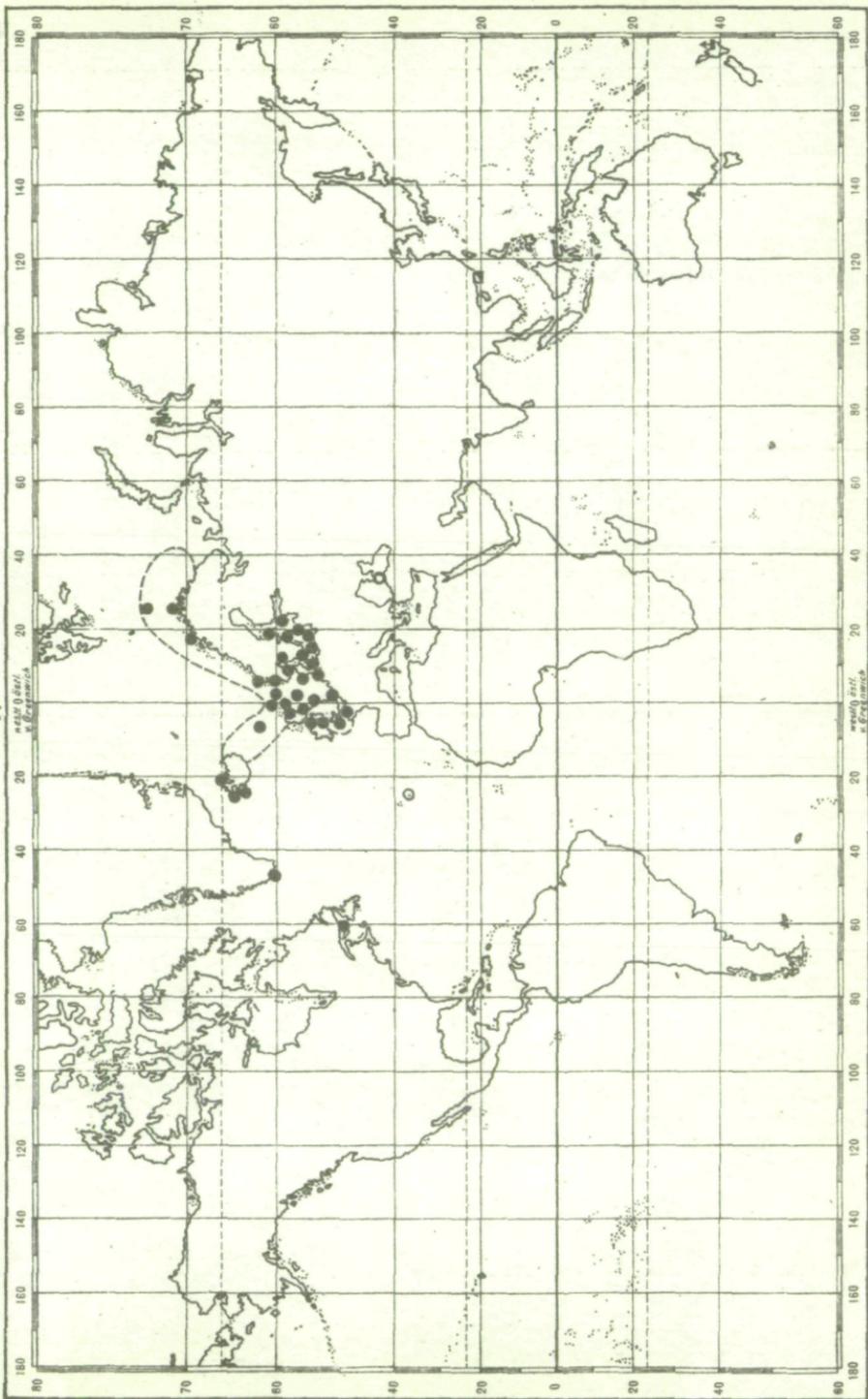
○ *Peinilia schmäckeri* Richard
● *Bosmina maritima* P.T. Müller

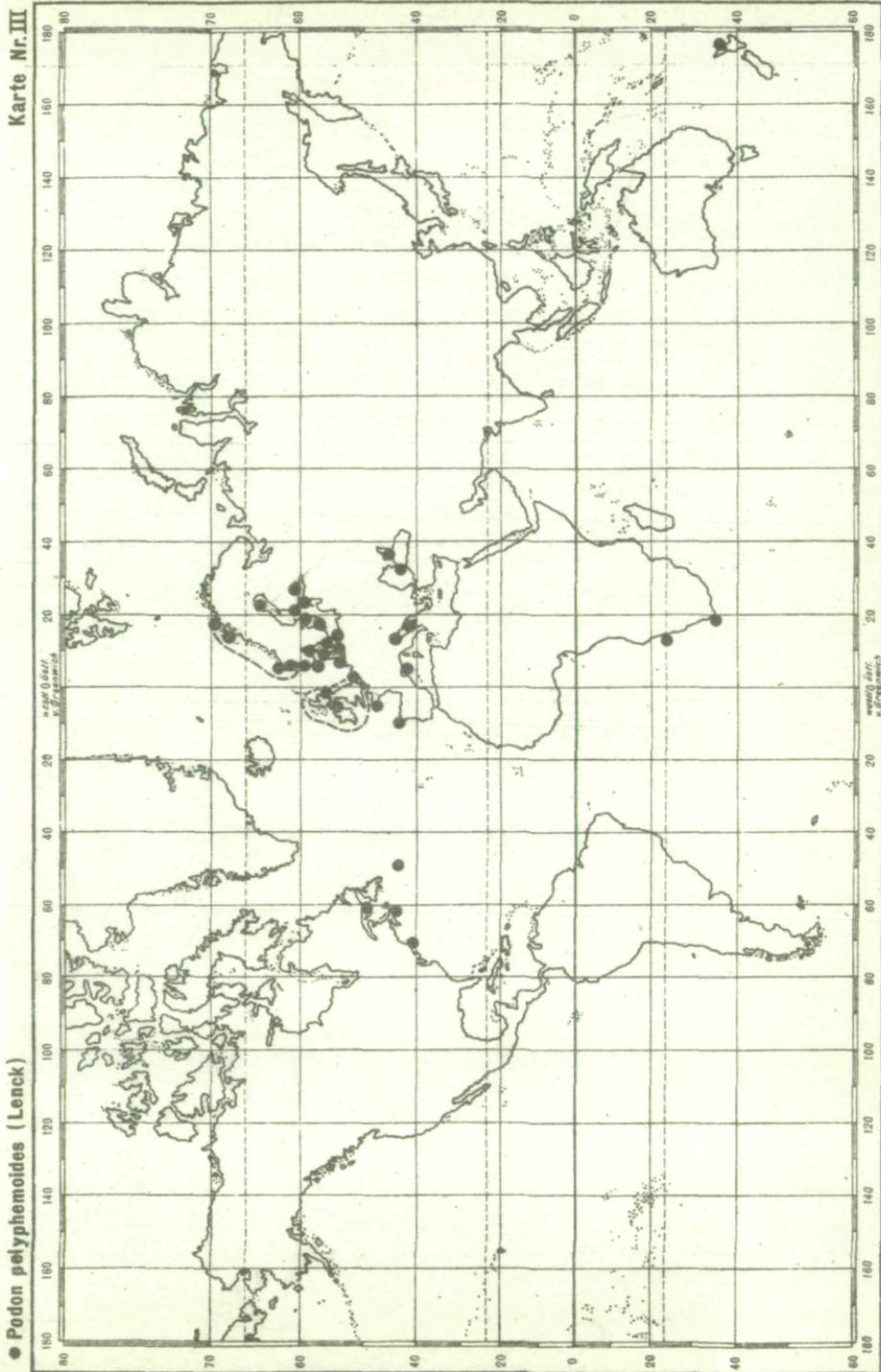
Karte Nr. I

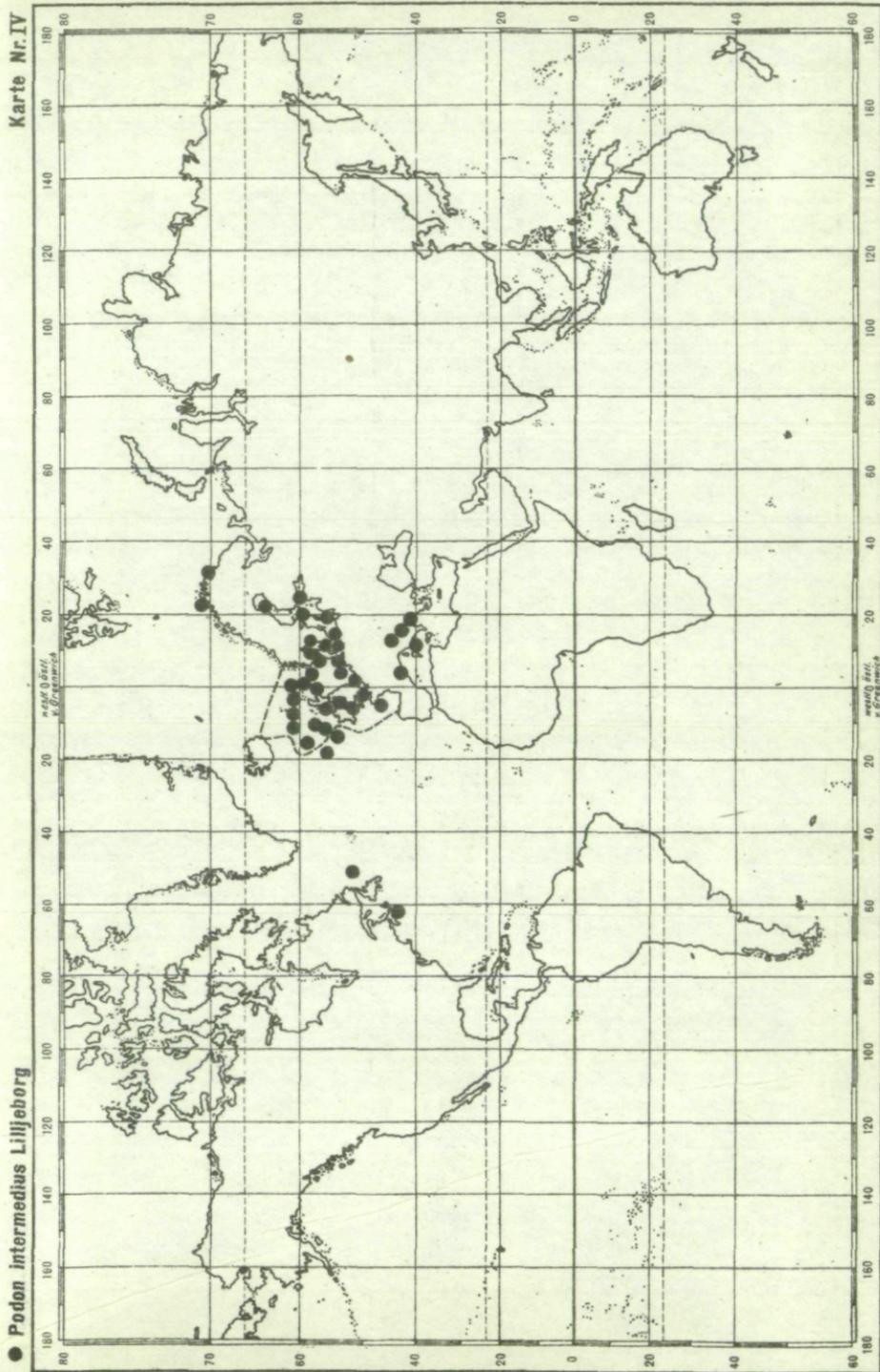


Karte Nr. II

- Podon Leuckarti G. O. Sars
- Podon Schoedleri (Czern)
- ▲ Podon trisetosus Krämer
- ▣ Podon Schmackeri Poppe

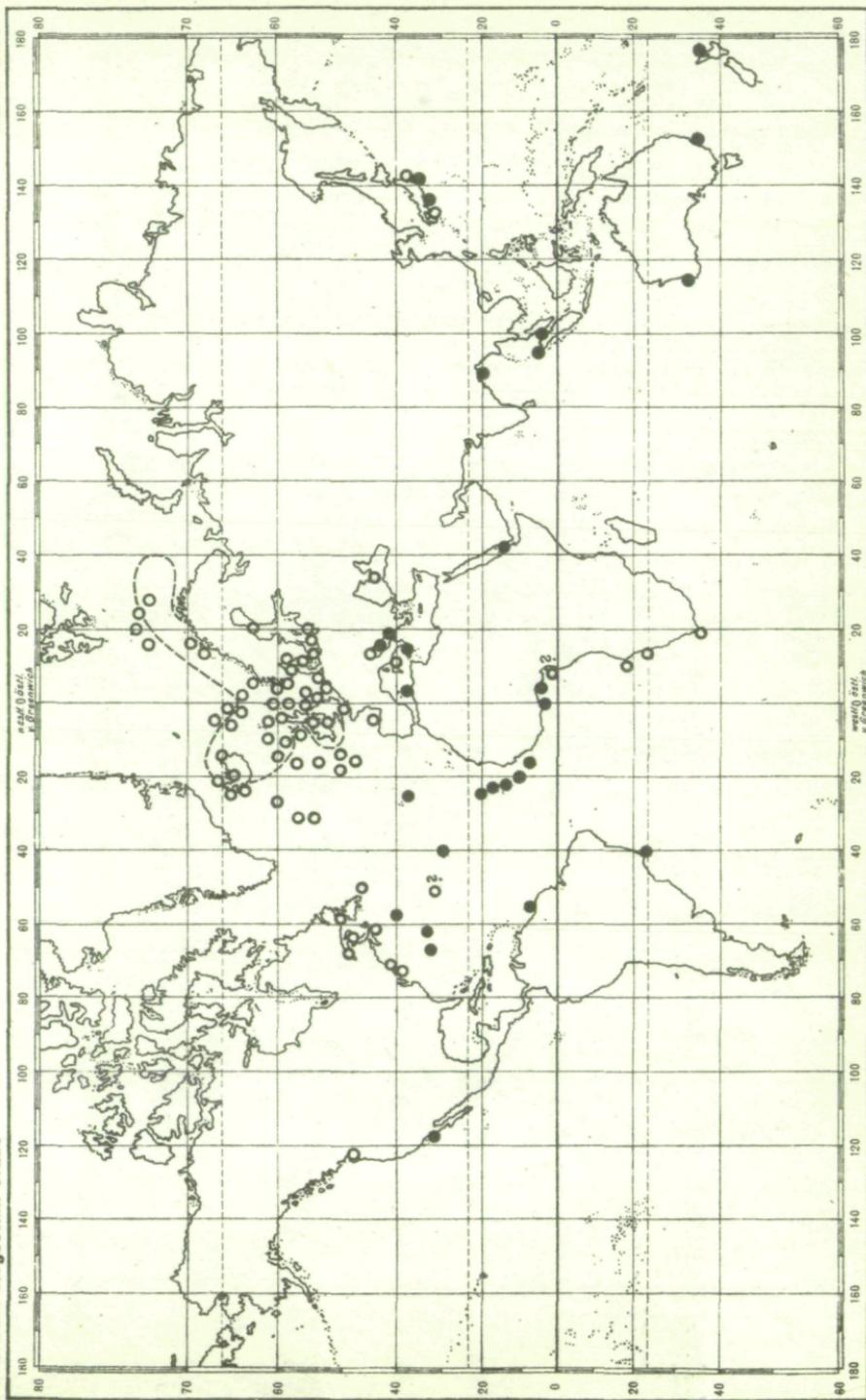






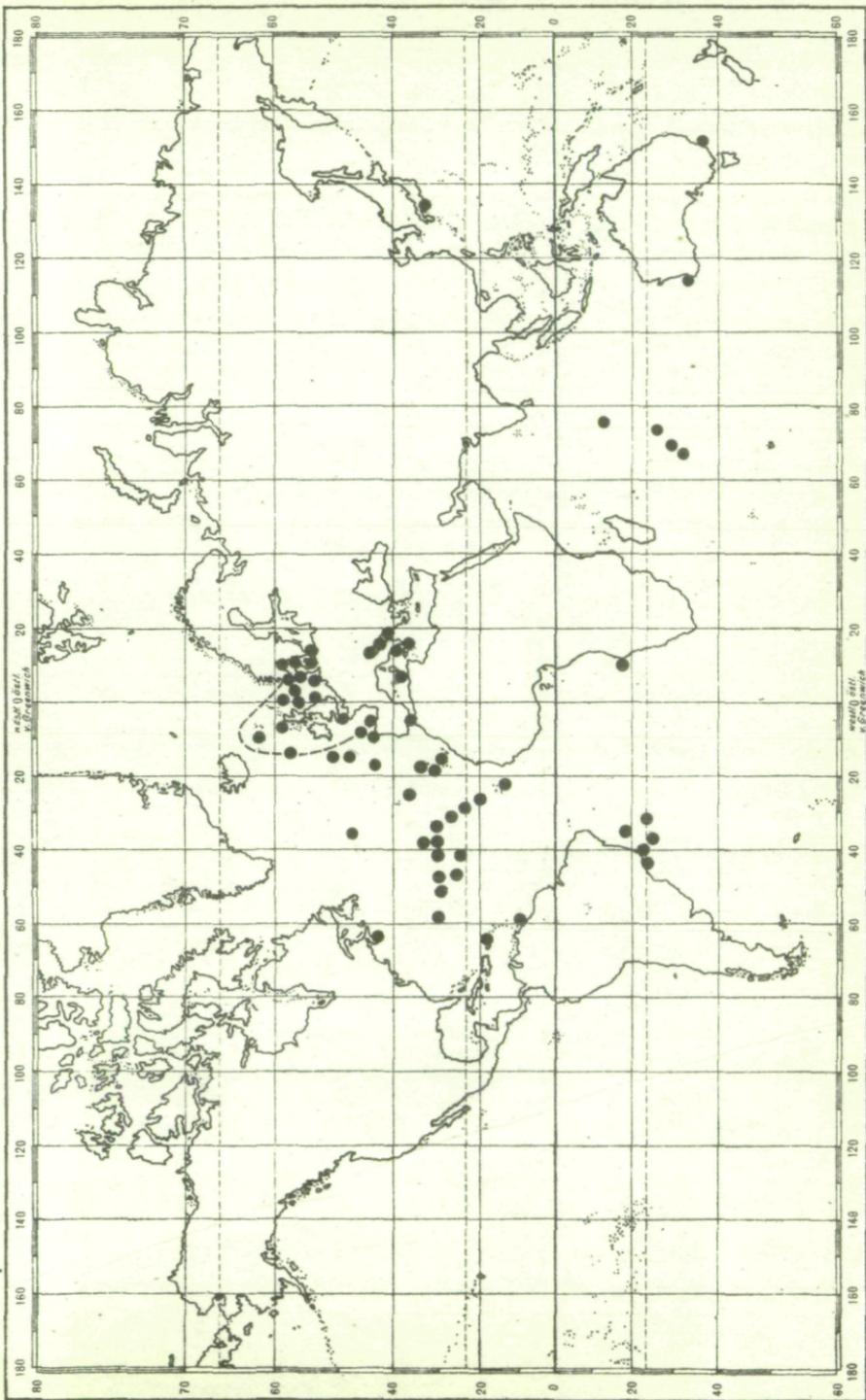
Karte Nr. V

- Evadne Nordmanni Loven
- Evadne tergestina Claus



● *Evadne spinifera* P.T. Müller

Karte Nr. VI



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Früher: Verh. des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [71](#)

Autor(en)/Author(s): Gibitz Anton

Artikel/Article: [Verbreitung und Abstammung mariner Cladoceren. 85-105](#)