

Ueber die Krebsfauna der Eifelmaare.

Von

Rud. Schauss, Godesberg.

Mit 10 Abbildungen im Text und Tafel II (Tabelle).

Inhalt.

	Seite
Einleitung	149
I. Frühere Untersuchungen, Methode d. eigenen Untersuchung	150
II. Listen der Krebsarten sämtlicher Eifelmaare	153
1. Liste der Planktonkrebse	153
2. Liste der in der Uferzone gefundenen Krebse	154
3. Liste der am Grunde der Maare gefundenen Krebsarten	155
4. Andere Krebsarten	155
III. Die einzelnen Maare und ihre Krebsfauna	156
1. Pulvermaar S. 156, A. Plankton S. 156, B. Uferfauna . .	159
2. Weinfelder Maar S. 165, A. Plankton S. 165, B. Uferfauna	
S. 166, C. Grundfauna	168
3. Gemündener Maar S. 169, A. Plankton S. 169, B. Uferfauna	
S. 170, C. Grundfauna	172
4. Schalkenmehrener Maar S. 173, A. Plankton S. 173, B. Ufer-	
fauna, S. 174, C. Grundfauna	176
5. Holzmaar S. 176, A. Plankton S. 176, B. Uferfauna . .	177
6. Meerfelder Maar S. 180, Plankton	180
7. Ulmener Maar S. 181, A. Plankton S. 181, B. Uferfauna	
S. 183, C. Grundfauna	185
IV. 1. Die Maartypen, ihr Krebsplankton und ihre Grundfauna	185
2. Das Krebsplankton anderer Seen und das der Eifelmaare	187
3. Die Ufer-Krebsfauna der Eifelmaare und die anderer Seen	190
Benutzte Literatur	193

Einleitung.

Die unten aufgeführten Krebsarten, insbesondere *Copepoden* und *Cladoceren* wurden bei Gelegenheit der Untersuchung der Eifelmaare gesammelt, die unter der Leitung

von Herrn Professor Dr. Voigt vom Zoolog. Institut der Universität Bonn in den Jahren 1910 und 1911 vorgenommen wurde. Es ist mir nicht nur eine „angenehme Pflicht“, sondern ein Herzensbedürfnis, meinem verehrten früheren Lehrer, der mich zu dieser Untersuchung aufforderte, nicht nur dafür zu danken, sondern ihn auch meiner dauernden dankbaren Gesinnung zu versichern. Durch die Einführung in die Süßwasserbiologie hat er mir nicht nur für wissenschaftliche Arbeit, sondern noch viel mehr für meine Unterrichtstätigkeit wertvollste Anregungen gegeben. Was dieser selbstlose Mann mir auch sonst durch seine väterlich-freundliche Art gewesen ist, bleibt ihm unvergessen. — Zu meinem lebhaften Bedauern hat sich die Veröffentlichung meiner Untersuchung durch allerlei widrige Umstände verzögert. Herrn Professor Dr. Hesse danke ich sehr, daß er mir durch seine Aufforderung zu einem Beitrag für diese Festschrift den letzten Anstoß gab, sowie für die gütige Erlaubnis, ihm persönlich und dem Zoolog. Institut gehörige Literatur einsehen zu dürfen. Zu besonderem Dank bin ich Herrn Professor Dr. Thienemann, Direktor der biologischen Anstalt in Plön, verpflichtet, der mir seine sämtlichen Planktonfänge und anderes Material zur Verfügung stellte und mir wertvollen Rat lieb. Herrn Professor Dr. Langhans, Direktor der biolog. Station in Hirschberg in Böhmen, bin ich Dank schuldig für seine freundliche Hilfe bei der Bestimmung mehrerer Ceriodaphnia-Arten. Herzlich danke ich auch meiner lieben Frau für ihre unermüdliche Mitarbeit bei der Abschrift dieser Arbeit.

I. Frühere Untersuchungen, Methode der eigenen Untersuchung.

Leydig (30), der Altmeister der Zoologie, tat zum ersten Male im Jahre 1881 der Klein-Tierwelt der Eifelmaare Erwähnung. Die Kraterseen erweckten sein besonderes Interesse, die Eifelbewohner bezeichneten sie als „tote Gewässer“; Leydig konnte indes nachweisen, daß sie das keineswegs waren, sondern daß sie eine mannigfaltige Tiergesellschaft beherbergten. Im G e m ü n d e n e r M a a r fischte Leydig kleine

Cyclopiden und *Lynceiden*, ebenso im Schalkenmehrer Maar (*Lynceus lamellatus*); in diesem auch Cypriden, im Kratersee des Mosenberg *Daphnia*, *Lynceus*, *Cyclops*, im Meerfelder Maar *Lynceus lamellatus*. Auch dem Laacher See stattete L. einen Besuch ab und machte dort ähnliche Funde.

Einer Anregung Leydigs folgend, sowie in der Absicht, festzustellen, ob die vollständig abgeschlossenen Wasserbecken der Eifel-Krater auch eine pelagische Fauna enthielten, wie die von ihm schon früher untersuchten Seen Nord- und Mitteldeutschlands, unternahm es Zacharias (54, 55, 56) in den Monaten Juli und August 1888, die niedere Tierwelt der Maare genauer festzustellen. Da es ihm an dem nötigen Fahrzeug fehlte, mußte er sich darauf beschränken, Pulvermaar, Holzmaar und Schalkenmehrer Maar vom Ufer aus abzufischen. Im Gemündener Maar stand ihm ein Boot zur Verfügung, so daß er auch die pelagische Tierwelt untersuchen konnte. Er stellte in dieser folgende Crustaceen fest:

Daphnella brachyura Liév. *Cyclops strenuus* Fischer
Ceriodaphnia megops G. O. Sars

in der litoralen Zone außerdem

<i>Pleuroxus truncatus</i> O. F. M.	<i>Cyclops maarensis</i> Vosseler
<i>Acroperus leucocephalus</i> Koch	— <i>fuscata</i> Jur.
<i>Cyclops tenuicornis</i> Claus	<i>Canthocamptus</i> sp.
— <i>agilis</i> Koch	

und als interessantestes Ergebnis

Diaptomus graciloides Lilljeb.

der bis dahin nur in größeren Seen Schwedens und der russischen Halbinsel Kola gefunden war.

Im Pulvermaar entdeckte Z. in der litoralen Zone:

<i>Ceriodaphnia megops</i> G. O. Sars	<i>Cyclops agilis</i> Koch
<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. M.	— <i>maarensis</i> Vosseler
<i>Acroperus leucocephalus</i> Koch	<i>Canthocamptus</i> sp.
<i>Alona tenuicaudis</i> G. O. Sars	<i>Cypris fuscata</i> Jur.
<i>Pleuroxus truncatus</i> O. F. M.	— <i>fasciata</i> O. F. M.
<i>Cyclops tenuicornis</i> Claus	

Im Holzmaar fanden sich

Sida crystallina O. F. M.

und deren rosenrote Varietät

Scapholeberis mucronata O. F. M.

Eurycercus lamellatus O. F. M.

Chydorus sphaericus O. F. M.

Cyclops tenuicornis Claus

Cyclops agilis Koch

— *maarensis* Vosseler

Diaptomus castor Jur.

und im Schalkenmehrener Maar:

Sida crystallina O. F. M.

Eurycercus lamellatus O. F. M.

Scapholeberis mucronata O. F. M.

Vosseler (47, 48) bearbeitete die Copepoden dieser Fänge, beschrieb den *Cyclops maarensis* neu (dieser ist mit *C. macrurus* G. O. Sars, der schon seit 1863 bekannt war, identisch). *Diaptomus graciloides*, zunächst von Vosseler *pygmaeus* genannt, war erst 1 Jahr vorher durch Prof. Lilljeborg „nur wenig ausführlich und nicht durch Abbildungen erläutert“ beschrieben worden. Indessen gelang es Vosseler durch Vergleich mit sicher bestimmten Tieren, die ihm Prof. Jul. Richard zur Verfügung stellte, die Art als *graciloides* zu identifizieren. Er gibt eine ausführliche Beschreibung des Tieres mit 7 Abbildungen. Des weiteren erwähnt V., daß alle Copepoden des Gemündener Maars stark rot gefärbt waren, am intensivsten der *Diaptomus*. Der Farbstoff war hauptsächlich an Fett gebunden und ließ sich mit Äther ausziehen. Unter den untersuchten Arten waren nur sehr wenig geschlechtsreife Tiere, so daß er Mühe hatte, namentlich bei *Diaptomus* genügend ausgewachsene Tiere zur Bestimmung zu finden. Bemerkenswert findet es V., daß sich der sonst nur in kleinen stehenden Gewässern findende *D. castor* beim Holzmaar in ein relativ großes Becken „gewagt“ hat.

Ihre Bevölkerung mit Copepoden verdanken die Maare nach V.'s Meinung wenigstens bei den ganz abgeschlossenen Becken, wie dem Gemündener Maar, ausschließlich der passiven Einwanderung, insbesondere dem Zuzug von Wasservögeln und Insekten.

Im Jahre 1910 begannen die Untersuchungen der Eifelmaare unter der Leitung von Professor Dr. Voigt (41), bei denen sehr interessante und wichtige Ergebnisse, namentlich in hydrographischer Hinsicht, erzielt wurden. Prof. Thiene-

mann hat in verschiedenen Veröffentlichungen (42, 43, 44) darüber berichtet. Nach ihm lassen sich die untersuchten Maare in 3 Gruppen einteilen: I. Gruppe der tiefen Maare (Pulvermaar 74 m, Weinfelder Maar 51 m, Gemündener Maar 38 m). II. Gruppe der flacheren Maare (Schalkenmehrener Maar 21 m, Holzmaar 21 m, Meerfelder Maar 17 m. III. Das Ulmener Maar 37 m, das durch eine in seiner Tiefe entspringende Mineralquelle eine Sonderstellung einnimmt.

Das Zooplankton, insbesondere die Rädertiere desselben, bearbeitete Dr. Schneider (38), seine Crustaceen bestimmte ich.

Das Plankton wurde mit einem Planktonnetz aus Müllergaze N. 20 mit einem Einflußdurchmesser von 15 cm gefangen, mit Formol konserviert und in konserviertem Zustande (meist in Glyzerinwasser) untersucht. Die Litoraltiere erbeutete ich mit einem Wurfnetz aus Grobleinen oder mit einem kleinen Handnetz, konservierte sie in 4% Formol und bestimmte sie in 40% Glyzerinwasser. Zur Bestimmung benutzte ich die bekannten Arbeiten von Keilhack (22), van Douwe (9) sowie Lilljeborg (31).

Im folgenden gebe ich zuerst eine Liste der limnetischen, litoralen und profundalen Copepoden und Cladoceren sämtlicher Eifelmaare, an die sich eine genauere Besprechung der in den Eifelmaaren vorkommenden Tiere anschließen wird. Den Schluß bildet eine Vergleichung der einzelnen Maarfauen untereinander und mit denen anderer Seen.

II. Listen der Krebsarten sämtlicher Eifelmaare.

Die mit Z bezeichneten sind schon von Zacharias gefunden, die mit L von Leydig.

1. Liste der Planktonkrebse.

A. Copepoden.

1. *Diaptomus gracilis* G. O. Sars
- Z 2. — *graciloides* Lilljeb.
- Z 3. *Cyclops strenuus* Fischer
4. — *Leuckarti* Claus

B. Cladoceren.

- Z 1. *Diaphanosoma brachyurum* Liév.
- 2. *Daphnia longispina* O. F. Müller var. *longispina* s. str.
- 3. — *longispina* O. F. Müller var. *hyalina* Leydig
- Z 4. *Ceriodaphnia megops* G. O. Sars¹⁾
- 5. — *pulchella* G. O. Sars
- 6. — *quadrangula* O. F. Müller
- 7. — *quadrangula* var. *hamata* G. O. Sars
- 8. — *affinis* Lilljeb.
- 9. — *laticaudata* P. E. Müller
- 10. — *rotunda* G. O. Sars.
- 11. *Bosmina longirostris* O. F. Müller
- 12. *Leptodora Kindtii* Focke²⁾

2. Liste der in der Uferzone gefundenen Krebse.**A. Copepoden.**

- 1. *Diaptomus graciloides* Lilljeb.
- Z 2. — *castor*¹⁾
- Z 3. *Cyclops fuscus* Jurine
- Z 4. — *albidus* Jurine = *C. tenuicornis* Cls
- Z 5. — *strenuus* Fischer
- 6. — *Leuckarti* Claus
- 7. — *viridis* Jurine
- Z 8. — *macrurus* G. O. Sars = *C. maarensis* Vosseler
- Z 9. — *serrulatus* Fischer = *C. agilis* Koch
- 10. — *serrulatus* var. *denticulata* Graeter
- 11. — *phaleratus* Koch
- 12. — *fimbriatus* Fischer
- 13. — *bicolor* G. O. Sars ?
- 14. *Canthocamptus staphylinus* Jurine
- 15. — *northumbricus* Brady
- 16. — *minutus* Claus
- 17. — (*Attheyella*) *pygmaeus* G. O. Sars

B. Cladoceren.

- Z 1. *Sida crystallina* O. F. Müller
- 2. *Daphnia longispina* O. F. M. var. *longispina* s. str.
- Z 3. *Scapholeberis mucronata* O. F. Müller
- 4. *Simocephalus vetulus* O. F. Müller
- Z 5. *Ceriodaphnia megops* G. O. Sars¹⁾

1) Von mir nicht gefunden.

2) Von Thienemann zuerst festgestellt.

- 6. — *pulchella* G. O. Sars
- 7. — *quadrangula* O. F. Müller
- 8. *Bosmina longirostris* O. F. Müller
- 9. *Lathonura rectirostris* O. F. Müller
- L Z 10. *Eurycercus lamellatus* O. F. Müller
- 11. *Camptocercus rectirostris* Schoedler
- Z 12. *Acroperus harpae* Baird
- 13. *Alona quadrangularis* O. F. Müller
- 14. — *affinis* Leydig
- Z 15. — *tenuicaudis* G. O. Sars
- 16. — *costata* G. O. Sars
- 17. — *guttata* G. O. Sars
- 18. *Rhynchotalona rostrata* Koch
- 19. *Graptoleberis testudinaria* Fischer
- 20. *Alonella exigua* Lilljeb.
- 21. — *nana* Baird
- Z 22. *Peracantha truncata* O. F. Müller
- 23. *Pleuroxus trigonellus* O. F. Müller
- 24. *Chydorus globosus* Baird
- Z 25. — *sphaericus* O. F. Müller.

3. Liste der am Grunde der Maare gefundenen Krebsarten.

- 1. *Diaptomus graciloides* Lillj. ?
- 2. *Cyclops albidus* Jurine
- 3. — *strenuus* Fischer.
- 4. — *viridis* Jur.
- 5. — *macrurus* Sars
- 6. — *serrulatus* Fischer.
- 7. *Canthocamptus staphylinus* Jur.
- 8. *Simocephalus vetulus* O. F. M.

4. Von anderen Krebsarten wurden noch festgestellt:

- 1. *Potamobius astacus* (L.) Edelkrebs.
- 2. *Carinogammarus Roeselii* Gervais¹⁾
- 3. *Argulus foliaceus* L.

Zu den von Leydig bzw. Zacharias in den Maaren gefundenen 7 Copepoden und 9 Cladoceren kommen 11 Copepoden und 23 Cladoceren hinzu, so daß die Gesamtzahl der für die Eifelmaare bis jetzt bekannten Copepoden-Arten 18 und die der Cladoceren-Arten 32 beträgt.

Von diesen sind für das Rheinland neu nur 2 Cladoceren: *Ceriodaphnia affinis* und *C. rotunda*.

1) Von le Roi gefunden.

Die Entomostraken verteilen sich in folgender Weise auf die einzelnen Maare:

Pulvermaar	6	Copepoden	23	Cladoceren
Weinfelder Maar	9	"	15	"
Gemündener Maar	9	"	13	"
Schalkenmehrener Maar	10	"	24	"
Holzmaar	8	"	16	"
Ulmener Maar	6	"	15	"

Im ganzen Rheinland waren bekannt bisher 42 Copepoden und 60 Cladoceren. Die von Farwick (12) genannten Unterarten von *Acroperus* sind nicht als Varietäten, sondern als Formen zu bewerten, ferner ist *D. galeata* nur eine Form, nicht Varietät von *D. hyalina*. Neu dazu kommen aus den Eifelmaaren *Ceriod. affinis* und *C. rotunda*, so daß die Gesamtzahl der Copepoden des Rheinlandes z. Zt. 42, die der Cladoceren 62 Arten und Varietäten beträgt. Von beiden Ordnungen zusammen (104) kommt also fast die Hälfte (50) in den Eifelmaaren vor.

III. Die einzelnen Maare und ihre Krebsfauna.

1. Pulvermaar.

Meereshöhe 411 m¹⁾. Umfang 2250 m. Fläche 350 000 qm. Größte Tiefe 74 m. Mittlere Böschung 18°.

A. Plankton.

Aus dem Pulvermar standen mir folgende 6 Planktonfänge zur Verfügung, die ich untersuchte: 1910: 9. August; 1911: 15. August, 31. August; 1912: 8. März, 5. Oktober (Vertikalfang), 5. Oktober (Horizontalfang).

1. *Diaptomus graciloides*; 8. März: ♀♀ z. T. mit Spermatophoren, ♂♂. Sehr zahlreich. — 9. Aug.: Massenhaft junge Tiere. — 15. Aug.: Ebenfalls. — 31. Aug.: Ebenso, außerdem ♀♀ mit Spermatophoren und Eiballen mit 2 bis 4 Eiern, ♂♂. — 5. Okt.: In beiden Fällen ebenfalls massenhaft ♀♀ u. ♂♂.

1) Vgl. Thienemann (43) nach Halbfuß.

Diese Art, die von Zacharias 1888 zuerst für Deutschland festgestellt wurde, ist seitdem in zahlreichen andern Gewässern Deutschlands nachgewiesen worden. Im Rheinland fischte sie auch Z. im Kölner Volksgartenweiher (35 a).

Sie ist ferner bekannt von Mittel-, Nord-, Ost- und Süddeutschland, Skandinavien, Finnland, den Alpen, Rußland und Asien. (Tollinger 46). Ihr Verbreitungsgebiet fällt fast mit dem von *Diaptomus gracilis* zusammen; nur geht sie nicht so weit nach Westen; in der Mittelgebirgslandschaft kommt sie nur in beschränktem Maße vor.

2. *Cyclops strenuus f. abyssorum*: 8. März: ♀♀ vereinzelt. 9. Aug.: ♀♀ u. ♂♂ zahlreich. — 15. Aug.: ♀♀ in geringer Zahl. — 5. Okt.: In beiden Fängen ♀♀ z. T. mit Eiballen, ziemlich zahlreich.

3. *Diaphanosoma brachyurum*: 9. Aug.: ♀♀ sehr zahlreich. — 15. Aug.: ♀♀ ziemlich zahlreich. — 31. Aug.: ♀♀ zahlreich. — 5. Okt.: (vertikal) ♀♀ zahlreich, 1 ♀ mit Dauerei, ♂♂, (horizontal) noch zahlreicher.

4. *Ceriodaphnia quadrangula*: 9. Aug.: ♀♀ zahlreich, z. T. mit Ehippium. — 15. Aug.: desgl. — 31. Aug.: desgl., auch ♂♂.

5. *Ceriodaphnia affinis*: 9. Aug.: ♀♀ vereinzelt. — 31. Aug.: desgl.

Da mir die Bestimmung der Plankton-Ceriodaphnien Schwierigkeiten machte — eine Tatsache, die ich bei den Litoral- und Kleingewässer-Arten nicht beobachtet habe — schickte ich eine Reihe von Zeichnungen (Umrißzeichnungen des ganzen Tieres und des Abdomens) an Herrn Professor Dr. V. Langhans in Hirschberg mit der Bitte um sein Urteil. Prof. Langhans hatte die große Freundlichkeit, die Zeichnungen zu prüfen, und hält 2 Abdomina von *Ceriodaphnia* — ♀♀ aus dem Pulvermaar für solche von *affinis* (vgl. Abb. 2). Bei einer Nachprüfung meines Präparates der Art gelang es mir nun auch, das typische Merkmal „die lange Reihe feiner Borsten an den Endkrallen“, das nur bei stärkerer Vergrößerung sichtbar ist, zu entdecken, sodaß ich das Vorkommen dieser

Art, trotzdem die Zahl der Analdornen nur 9 statt 10—12 ist, als sicher bezeichnen kann. Die Art ist neu für die Rheinprovinz.

Bemerkenswert ist ihr Vorkommen im Plankton; Lilljeborg schreibt von ihr (31, S. 205): „Immer lebt sie zwischen den Pflanzen an den Ufern.“ Keilhack (21) fand sie in dem Hartwig'schen Material vom Ufer der Havel bei Werder; Langhans (28) stellte sie im Pflanzenwuchs der Zuflüsse zum Hirschberger Großteich fest; da sie an andern Stellen des Teiches fehlt, so gehört sie nach seiner

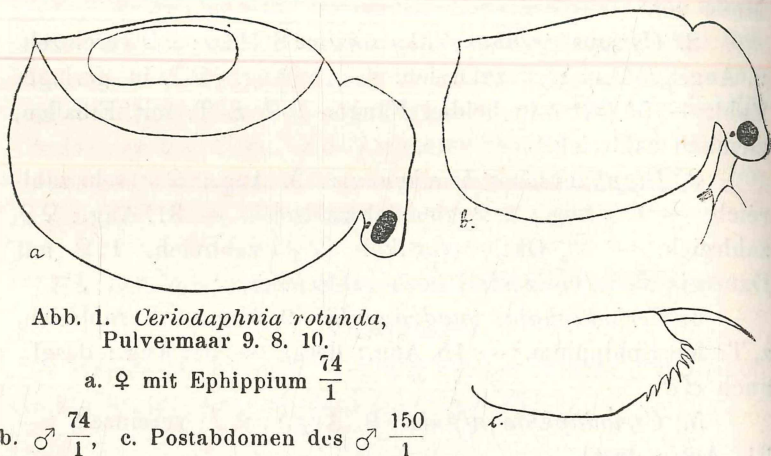


Abb. 1. *Ceriodaphnia rotunda*,
Pulvermaar 9. 8. 10.

a. ♀ mit Ephippium $\frac{74}{1}$

b. ♂ $\frac{74}{1}$, c. Postabdomen des ♂ $\frac{150}{1}$

Ansicht zu einer besonderen biologischen Gruppe. Sie zeigte sich von Juni bis September, im August am zahlreichsten. Wagler (50) stellte sie in Sachsen nicht fest. Herr (17) fing einige ♀♀ im Viehwegteich in der Oberlausitz zusammen mit *C. reticulata* und *C. pulchella*. Er hält sie übrigens im Gegensatz zu Keilhack, der sie in seinen „Phyllopoda“ als „vielleicht nur eine große Varietät von *C. quadrangula*“ bezeichnet, durch ihre Größe, den ganzen Habitus und durch die Form des Postabdomens für eine gut von *quadrangula* zu unterscheidende Art.

6. *Ceriodaphnia rotunda*: 9. Aug.: ♀♀ z. T. mit Ephippium, ♂♂, vereinzelt (vergl. Abb. 1). — 31. Aug.: ♀♀ vereinzelt.

Auch diese Art prüfte Prof. Langhans freundlicherweise nach meinen Zeichnungen. Er „möchte zwei Figuren mit ziemlicher Bestimmtheit für *C. rotunda* ansprechen; zwei andre könnten zur selben Art gehören.“ In meinem Fundprotokoll vom 31. Aug. 11 habe ich notiert: „Kopf unter dem Auge mit 2—3 Stacheln, auch vor demselben, nicht deutlich.“ Da die Bedornung besonders der Stirne u. a. Teile ein typisches Merkmal der *C. rotunda* ist, so zweifle ich nicht, daß auch diese Art richtig bestimmt ist.

Auch sie ist für das Rheinland neu. Nach Lilljeborg (31) findet sie sich vornehmlich in kleineren Gewässern, kommt aber auch an den Ufern größerer, sowie fließender Gewässer vor. Hartwig und Keilhack (21) stellten sie unter ähnlichen Bedingungen in Brandenburg fest. Langhans (28) entdeckte sie in geringer Zahl an ähnlichen Stellen des Hirschberger Großteiches wie *C. affinis*, stellt sie daher mit *C. affinis* und *C. laticaudata* in dieselbe biologische Gruppe. Er fand sie von Juni bis September, am zahlreichsten im August, Geschlechtstiere vom Juli bis Sept. Wagler (50) fischte sie nur selten an 4 Stellen in Sachsen. Herr (17) fing diese „interessante und schönste Spezies der Gattung“ in 5 Gewässern in dichtestem Pflanzenwuchs des Ufers, in denselben Monaten wie Langhans, fand aber ♂♂ schon im Juni.

B. Uferfauna.

Bei unserer Untersuchung des Pulvermaars am 9. Aug. 10 fischte ich am West-, Süd- und Nord-Ufer, (W.-U., S.-U., N.-U.) am 31. Aug. 11 noch am Ostufer. Am Süd- und Ostufer (O.-U.) warf ich vom Lande aus das Wurfnetz auf die offene Wasserfläche, bezw. in die Pflanzenregion, am Nord- und Westufer fing ich mein Material vom Boot aus.

Das Südufer ist vorwiegend sandig; 2 bis 3 m vom Ufer entfernt befindet sich *Myriophyllum* und *Polygonum*. Am Nordufer steht vorwiegend *Phragmites*, am Westufer mehr *Scirpus*, ferner schwimmt dort *Potamogeton* und *Polygonum*.

Copepoden.

1. *Diaptomus graciloides*: O.-U. ♀♀ vereinzelt. — S.-U. desgl.

2. *Cyclops albidus*: W.-U. ♀♀ mit Eiballen in geringer Zahl. — S.-U. ♀♀ und ♂♂ zahlreich. — N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. ♀♀ und ♂♂ in geringer Zahl. — Die Art wird schon von Zacharias genannt.

3. *Cyclops strenuus*: S.-U. ♀♀ forma *abyssorum* vereinzelt.

4. *Cyclops macrurus*: W.-U. ♀♀ mit Eiballen zahlreich. — S.-U. desgl. — N.-U. ♀♀ vereinzelt und junge Tiere, letztere nicht mit Sicherheit bestimmbar. — O.-U. ♀♀ vereinzelt.

Diese Art ist für alle Eifelmaare charakteristisch, auch im Laacher See konnte ich sie feststellen, sie wurde (vgl. oben) schon von Zacharias im Pulvermaar gefunden und von Vosseler als *C. maarensis* neu beschrieben. Schmeil stellte m. W. ihre Identität mit *C. macrurus* fest.

Farwick (11) fischte sie in der Bonner Gegend und an einer ganzen Reihe von Oertlichkeiten des Niederrheins; er fand sie mit Ausnahme der eigentlichen Wintermonate das ganze Jahr hindurch. Graeter (16) fand das Tier bei Basel nur einmal; es ist, wie dieser Forscher angibt, über ganz Europa verbreitet und geht über Rußland nach Asien hinaus und ist, wie sein Vorkommen in Südamerika beweist, trotz seines Charakters als Warmwasserform, ein ausgeprägter Kosmopolit.

Es hält sich nach Steck und Hartwig mit Vorliebe in mit Schilf bewachsenem Wasser auf. Wolf (52a) wies die Art in Württemberg nur an 3 Oertlichkeiten nach, konnte infolgedessen keine näheren Untersuchungen über ihre Fortpflanzungstätigkeit anstellen.

5. *Cyclops serrulatus*: S.-U. ♀♀ in geringer Zahl. — O.-U. ♀♀ mit Eiballen und ♂♂, zahlreich. Leider wurde mir die Bestimmungstabelle der Unterarten (Klie (25) S. 225)

dieses *Cyclops* erst bekannt, als ich mein Material schon untersucht hatte. Nach Obermayer (32) im Vierwaldstätter See der häufigste *Cyclops*.

6. *Canthocamptus northumbricus*: O.-U. 1 ♀, mit Sicherheit erkannt. — Dieser Harpacticide ist für die Eifelmaare neu. Bei Bonn wurde er von mir (34) nicht gefunden. Farwick (11) stellte die Art zuerst für das Rheinland fest (de Witt-See bei Kaldenkirchen). Schmeil (37) fand das Tier in zwei Gewässern bei Eisleben und im Schulensee bei Kiel; Brady (37) hat die Art, die er in Northumberland entdeckte, zuerst beschrieben. Herrick (37) gibt sie von Nordamerika an. Graeter (16) fand sie auch nur an 1 Stelle der Baseler Umgebung. Sein Fundort ist deshalb von Interesse, weil der Teich, der die Art beherbergt, im Winter trocken liegt, und van Douwe die Beobachtung gemacht hat, daß *C. northumbricus* die Fähigkeit besitzt, das Eintrocknen eines Sumpfes zu überdauern. Wolf (52a) fand sie in Württemberg nur in Torfmooren in größerer Zahl; er gibt 12 verschiedene Fundorte an und fischte die Art von März bis zum Oktober, am häufigsten im Frühjahr und Herbst; den Winter verbringt sie wahrscheinlich im Ruhezustand. Klie (23a) führt die Art in seiner Harpacticidenliste von Nordwestdeutschland merkwürdigerweise nicht an. Brehm (7) teilt mit, daß er unser Tier fast in jeder Artenliste aus Nord-, Mittel- und Süddeutschland gefunden und nur in der von mir für die Bonner Umgegend vermißt hat.

Cladoceren.

1. *Daphne longispina* var. *longispina* s. str.: O.-U. Ein verletztes Exemplar (♀ *forma litoralis*) und 1 junges Tier. Auf Grund dieser beiden Funde möchte ich das Vorkommen der Art nicht für völlig sicher halten.

2. *Scapholeberis mucronata*: W.-U. ♀♀ mit 4 und 8 Embryonen, letzteres mit hohem Rücken, in geringer Zahl. — O.-U. ♀♀ mit 5—10 Embryonen, 1 ♀ mit Ephippium, sehr zahlreich. Schon von Zacharias festgestellt.

3. *Simocephalus vetulus*: W.-U. ♀♀ in geringer Zahl. — S.-U. ♀♀ vereinzelt. — N.-U. ♀♀ desgl. — O.-U. 1 junges ♀.

4. *Ceriodaphnia quadrangula*: W.-U. 1 Ehippial-♀. — O.-U. ♀♀ vereinzelt. — Ist im Pulvermaar vor allem Planktont.

5. *Lathonura rectirostris*: O.-U. 1 ♀ mit 5 Embryonen; die Vorderfühler fehlten.

Die Art wurde bei Bonn noch nicht gefunden; sie wurde für das Rheinland zuerst von mir (35) in der Uferzone des Laacher Sees festgestellt; auch am Niederrhein fischte ich (35 a) sie; Farwick (12) fügte meinen zwei Fundorten 1 weiteren hinzu.

6. *Eurycercus lamellatus*: W.-U. ♀♀ in geringer Zahl. — S.-U. ♀♀ z. T. mit vier Embryonen, ziemlich zahlreich. — N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. ♀♀ in geringer Zahl.

7. *Camptocercus rectirostris*: S.-U. ♀♀ (1,05 mm lang) z. T. mit Embryonen, ziemlich zahlreich. — N.-U. ♀♀ vereinzelt.

Diese Art wurde bei Bonn noch nicht gefunden. Farwick (12) stellte sie zuerst für die Rheinprovinz fest, er entdeckte sie im Harrick-See ebenfalls in der Uferzone und zwar in beiden Geschlechtern (20. Okt. 13).

Nach Keilhack (21) ist die Art nicht selten in der Mark Brandenburg; sie bevorzugt entschieden die Seen des Gebietes; das ♂ wurde noch nicht beobachtet. Weigold (51) fand die Art im Freistaat Sachsen vornehmlich am Ufer größerer Gewässer, aber auch in kleinen Teichen und Lachen. Geschlechtstiere beobachtete er im Juli und September und hält infolgedessen die Art im Gegensatz zu Weismann für dizyklisch. Langhans (28) nennt unsere Art eine „ökologisch besonders interessante Form“; er fand sie in jeder Art Milieu des Hirschberger Großteiches, im dichtesten Pflanzenwuchs nicht häufiger als auf sterilem Sand- und Steinboden; auch auf Tiefenschlamm scheint sie zu leben. Im schroffen Gegensatz zu dieser scheinbaren Auspruchslosigkeit steht ihr örtlich durchaus beschränktes Vorkommen im Teich. Sie wurde in den Monaten April bis August beobachtet. Geschlechtstiere zeigten sich im Juli und August (vgl. oben Farwicks Fest-

stellung). Herr (17) gibt die Art für die Oberlausitz als weit verbreitet und als charakteristisch für die Uferzone der Fischteiche an; vereinzelt fand er sie in Mooren und Tümpeln. Sie trat von April bis zum November auf. Aus den Funden der Geschlechtstiere von Juli bis November zieht er einen doppelten Schluß: Dizyklie, deren Grenzen verwischt sind oder Monozyklie, die sich über fünf Monate verzettelt. Klie (24) führt sie vom „Alten Hafen“ bei Bremerhaven an, Kuttner (26) meldet die Art von der Uferzone des Bodensees, Almeroth (1) beobachtete sie schwarmbildend im Litoral des Genfer Sees, Obermayer (32) rechnet sie zu den Stein- und Schlammformen des Vierwaldstättersees.

8. *Acroperus harpae*: W.-U. ♀♀, deren Schalenhöhe 62 % und 64 % (ein junges ♀ sogar 70 %) der Länge betragen, die also zur Unterart *harpae* s. str. zu rechnen sind; ferner ♀♀. deren Höhe nur 54 bis 58 % der Länge haben, also zur Unterart *angustatus* gehören. Zahlreich. — S.-U. ♀♀ zahlreich. — N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. ♀♀ desgl.

Vergl. weitere Angaben beim Weinfelder Maar.

Die Art wurde schon von Zacharias gefunden.

9. *Alona affinis*: Im Gegensatz zu Hartwig (21), Keilhack (21) und Weigold (51) möchte ich diese Form als gut erkennbare Art und nicht als Varietät führen; Übergänge habe ich zwischen dieser und der *quadrangularis* weder bei Bonn noch am Niederrhein beobachten können, ebenso im Material der Eifelmaare nicht; überhaupt ist mir die Variabilität beider Arten nicht besonders aufgefallen. Auch Langhans (28) hält *affinis* als besondere Art aufrecht. Ebenso konnte sich Herr (17) „nicht entschließen“, *affinis* als besondere Art aufzugeben. Er begründet seinen Standpunkt, indem er vor allem fünf wesentliche Merkmale anführt, die eine Unterscheidung der beiden Arten gestatten.

W.-U. 1 Abdomen (♀). — S.-U. ♀♀ in geringer Zahl. — N.-U. ♀♀ vereinzelt.

Nach Obermayer (32) im Vierwaldstättersee die häufigste Cladocere, namentlich im Schlamm.

10. *Alona tenuicaudis*: N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. ♀♀ mit Embryo ebenso. — Ebenfalls schon von Zacharias in seiner Liste aufgeführt.

11. *Alona costata*: W.-U. ♀♀ mit und ohne Embryo, mit niedrigem und hohem Rücken, in geringer Zahl. — S.-U. ♀♀ mit hohem Rücken, ebenso. — N.-U. ♀♀ vereinzelt.

12. *Alona guttata* forma *tuberculata*: N.-U. ♀♀ mit Embryo, vereinzelt. Schon bei Bonn beobachtet, wenn auch nicht als besondere Form aufgestellt; Farwick (12) stellte sie auch am Niederrhein fest. Nach Herr (17) ist sie eine Schlammform.

13. *Rhynchotalona rostrata*: N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. ♀♀ ebenso. — Bei Bonn noch nicht gefunden; die Art wurde zuerst von mir (35a) für das Rheinland von Haus Velde bei Kempen am Niederrhein festgestellt. Gehört nach Obermayer (32) zu der „Sandfauna“ des Litorals des Vierwaldstättersees.

14. *Graptoleberis testudinaria*: N.-U. ♀♀ mit Embryo, vereinzelt.

15. *Alonella exigua*: W.-U. ♀♀ vereinzelt. — S.-U. desgl. — N.-U. desgl.

16. *Alonella nana*: W.-U. 1 ♀ 0,09 mm lang (nach Keilhack (22) 0,26 mm). — N.-U. ♀♀ vereinzelt.

17. *Peracantha truncata*: W.-U. ♀♀ zahlreich. — S.-U. desgl. — N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. ♀♀, z. T. mit zwei Embryonen, zahlreich.

Ist schon von Zacharias festgestellt worden.

18. *Chydorus globosus*: S.-U. ♀♀, z. T. mit zwei Embryonen, vereinzelt; nur 0,58 mm lang (Keilhack (22) 0,8 bis 0,9 mm).

19. *Chydorus sphaericus*: W.-U. ♀♀ in geringer Zahl. — S.-U. ♀♀ z. T. mit zwei Embryonen, ebenso. — N.-U. ♀♀ vereinzelt. — O.-U. 1 ♀.

Zacharias gibt für das Pulvermaar noch die *Ceriodaphnia megops* an, die ich nicht fand. Zu den von diesem Forscher angegebenen 1 Copepoden und 5 Cladoceren kommen somit noch 5 Copepoden und 18 Cladoceren hinzu,

so daß die Gesamtzahl beider (die Planktonkrebse mitgerechnet) jetzt 6 bzw. 23 beträgt. Erwähnen will ich auch, daß ich am Ostufer *Argulus foliaceus* in vereinzelt Exemplaren antraf.

2. Weinfelder Maar.

Meereshöhe 484 m. — Umfang 1525 m. — Fläche 168000 qm. — Größte Tiefe 51 m. — Mittlere Böschung 19°.

A) Plankton.

Die von mir untersuchten Fänge stammen von folgenden Daten: 1910, 3. April (vom Ufer aus), 8. Aug.; 1912, 4. Okt. (vom Ufer aus).

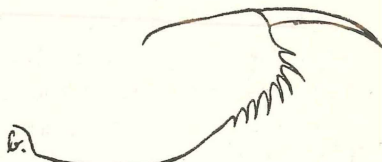
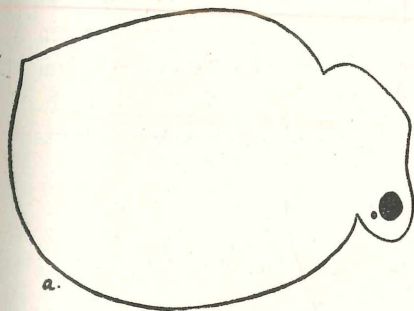


Abb. 2. *Ceriodaphnia affinis*,
Weinfelder Maar 8. 8. 10.

a. ♀ $\frac{74}{1'}$

b. Postabdomen desselben $\frac{150}{1}$

1. *Diaptomus graciloides*: 3. April: ♀♀ und ♂♂ vereinzelt. — 8. August: ♀♀ z. T. mit 4 Eiern im Ballen und ♂♂, zahlreich. — 4. Oktober: ♀♀ und ♂♂, zahlreich.

2. *Cyclops albidus*: 4. Oktober: ♀♀ jung, vereinzelt, nicht sicher bestimmbar, stammen wohl aus der Uferzone.

3. *Cyclops strenuus* forma *abyssorum*: 8. August: ♀♀ und ♂♂ in geringer Zahl. — 4. Oktober: ♀♀, auch junge, vereinzelt.

4. *Diaphanosoma brachyurum*: 8. August: ♀♀ trüchtig. — 4. Oktober: ♀♀ ziemlich zahlreich, 1 ♀ mit Dauerei, ♂♂ vereinzelt.

5. *Ceriodaphnia quadrangula*: 8. August: ♀♀ ziemlich zahlreich, einzelne mit Ephippium, ♂♂. — 4. Oktober: 1 ♀ jung.

6. *Ceriodaphnia affinis*: 8. August: ♀♀ vereinzelt (vergl. Abb. 2). — Nach Professor Langhans wahrscheinlich; jedenfalls entspricht das Abdomen (Abb. 2b) dem dieser Art. Die Größe eines Weibchens beträgt allerdings nur 0,72 mm, während Keilhack 1—1,4 angibt.

7. *Ceriodaphnia rotunda*: 8. August: 1 junges ♂, das nach Professor Langhans wahrscheinlich zu dieser Art gehört.

8. *Acroperus harpae*: 4. Oktober: ♀♀ vereinzelt, stammt wie *Cyclops albidus* sicherlich aus der Uferregion.

B) Uferfauna.

Ein schmaler Pflanzengürtel (vergl. mittlere Böschung), der nur an wenigen Stellen unterbrochen ist und sich zumeist aus Binsen (*Scirpus lacustris* und *palustris*), an einigen Stellen auch aus *Polygonum amphibium* zusammensetzt, zieht sich am Ufer entlang; auch Algenwatten finden sich zwischendurch.

Am 8. und 12. August fischte ich die Uferzone ringsherum ab.

Copepoden.

1. *Diaptomus graciloides*: ♀♀ mit Spermatophoren, ♂♂ z. T. jung, in geringer Zahl.

2. *Cyclops albidus*: ♀♀ mit Eiballen in geringer Zahl.

3. *Cyclops strenuus*: ♀♀ forma *abyssorum* in geringer Zahl.

4. *Cyclops macrurus*: ♀♀ mit Eiballen, z. T. 8 Eier enthaltend, ♂♂, zahlreich.

5. *Cyclops serrulatus*: ♀♀ mit Eiballen, ♂♂, ziemlich zahlreich.

6. *Cyclops serrulatus* var. *denticulata*: ♀♀ vereinzelt. Die Zähnelung am letzten Gliede der Antenne in der proximalen Hälfte wurde deutlich erkannt, an der rechten Antenne beobachtete ich mehr Zacken. Das 5. Füßchenpaar war wie das von *macrurus*. (Graeter sieht in der var. *denticulata* eine Übergangsform zwischen *serrulatus* und *macrurus*.) Die Furkaläste waren fast so lang wie die drei letzten Abdominal-segmente. Beim nachträglichen Vergleich mit der Bestimmungstabelle der *serrulatus*-Formen von Sars (vergl. Klie [25])

fällt mir auf, daß die oben angeführten Merkmale (Zähnelung des Hautsaumes und Länge der Furkaläste) auf den von Sars beschriebenen *Leptocyclops Lilljeborgi* passen. Ob es sich tatsächlich um diese Form handelt, kann ich z. Zt. nicht nachprüfen.

7. *Canthocamptus minutus*: ♀♀ vereinzelt.

8. *Canthocamptus pygmaeus*, Syn: *Attheyella pygmaea*: 1 ♂. — Kommt bei Bonn vornehmlich in Sumpfgewässern vor (4 Funde im ganzen), Farwick (11) fand die Art 31 mal auf beiden Seiten des Rheines zwischen Bonn und Cleve; sie bevorzugt pflanzenreiche Gewässer.

Cladoceren.

1. *Simocephalus vetulus*: ♀♀ vereinzelt.

2. *Ceriodaphnia quadrangula*: ♀♀ zumeist mit Dauerei bzw. beginnender Dauereibildung; auch freie Ephippien; ziemlich zahlreich.

3. *Eurycercus lamellatus*: ♀♀, auch junge, vereinzelt.

4. *Camptocerus rectirostris*: ♀♀ mit 1 Embryo, an var. *biserratus* anklingende Formen (Länge 1,2 mm), in geringer Zahl.

5. *Acroperus harpae*: ♀♀ Unterart *harpae* s. st. Höhe mehr als 60 % der Länge betragend, z. T. mit 2 Embryonen. — ♀♀ Unterart *angustatus*. Höhe weniger als 58 % der Länge betragend. — ♀♀ Unterart *neglectus*, bei der die Vorderfühler die Schnabelspitze erreichen. Sehr zahlreich in allen Unterarten und Übergangsformen. Unter 50 von mir gemessenen Formen waren 11, deren Schalenhöhe mehr als 60 % der Körperlänge, 19, deren Höhe weniger als 58 % und 20, deren Höhe zwischen 58 % und 60 % der Körperlänge betrug. Die Prozentzahlen schwankten zwischen den Extremen 66 % (1 Tier) und 55 % (3 Tiere), die absolute Länge zwischen 0,429 und 0,825 mm. Die Art ist also auch im Maar ähnlich wie bei den Bonner Vorkommen sehr variabel; den Ansichten Keilhacks (21), Weigolds (51), Langhans (28) und Herrs (17), die die verschiedenen Formen wegen der außerordentlichen Variabilität zu einer Art zusammenziehen, stimme ich vollkommen bei. Auch eine Be-

ziehung zwischen Wachstum und Schalenhöhe, insofern die älteren Tiere relativ niedriger und schmaler sind, wie ich das bei Tieren der Bonner Gegend konstatierte, scheint nicht zu bestehen: unter zwei fast gleich langen Tieren ist das eine die relativ höchste und das andere die relativ niedrigste Form. Die Variabilität ist demnach, wie es scheint, ganz regellos. Nur eingehende experimentelle Untersuchungen können hier Klarheit schaffen.

6. *Alona affinis*: ♀♀ mit 2 Embryonen. — ♀♀ in Ephippiumbildung begriffen und solche mit Dauerei. Zahlreich.

7. *Alona costata*: ♀♀ mit und ohne Dauerei; auch solche mit Ephippiumbildung ohne Ei. 1 ♂. Zahlreich.

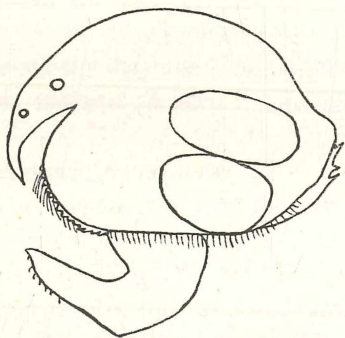


Abb. 3.

Peracantha truncata,
Weinfelder Maar 8. 8. 10.

♀ mit Mißbildungen $\frac{74}{1}$

8. *Alona guttata f. tuberculata*: ♀♀ blaß und klein. Vereinzelt.

9. *Graptoleberis testudinaria*: ♀♀ vereinzelt.

10. *Alonella exigua*: ♀♀ vereinzelt.

11. *Peracantha truncata*: ♀♀ zahlreich. — Ein Exemplar mit anormalem Schalenhinterrand (Abb. 3), (nur drei Zähne an der rechten, keine an der linken Schale) und verkümmertem Hinterkörper.

12. *Chydorus sphaericus*: ♀♀ vereinzelt.

C) Grundfauna.

Die Tiere des Grundes der Eifelmaare verdanke ich ebenfalls Herrn Professor Thienemann, der sie mit Schlammproben an das Tageslicht beförderte.

1. *Cyclops strenuus*: 1 ♀, Form nicht näher bestimmbar, aber wahrscheinlich *abyssorum*, da diese auch im Plankton und in der Uferregion vorkommt. Im Vierwaldstättersee nach Zschokke (60) in 21—120 m Tiefe; ebenso im Genfer See am Grunde und im Thuner See in 35—100 m Tiefe festgestellt.

2. *Cyclops viridis*: 1 ♀, sonst im Maar nicht beobachtet. Nach Zschokke im V. W. S. in 25—214 m, „der einzige in der subalpinen Seetiefe regelmäßig und oft massenhaft auftretende Spaltfußkrebs“. Genfer See, Lac de Joux, Hallwiler See, Brienzer- und Thuner See, Bodensee (var. *caecus*), in großer Tiefe der schottischen „Lochs“. Graeter hat ihn auch als Höhlencopepoden gefunden. Dazu paßt die neuere Beobachtung Ziegelmayers (58), der diesen Allerwelts-Copepoden mit *C. serrulatus*, *C. fimbriatus* und Harpacticiden zusammen in Wettersümpfen 800 m unter der Erde entdeckte.

3. *Simocephalus vetulus*: 1 ♀, ziemlich großes Exemplar; auch in der Uferzone. — Nach Zschokke gelegentlich in der Tiefenregion der subalpinen Seen (Lac d'Annecy, Camphersee, Thuner See in 35 m Tiefe).

Zu den 9 Copepoden und 12 Cladoceren der Uferzone bezw. des Grundes kommen noch 3 Cladoceren des Planktons (*Diaph. brach.*, *Ceriod. affinis* und *Ceriod. rotunda?*), so daß die Gesamtzahl 9 Copepoden und 15 Cladoceren beträgt; sämtliche Entomostraken sind für das Weinfelder Maar neu.

3. Gemündener Maar.

Meereshöhe 407 m. — Umfang 975 m. — Fläche 72 000 qm. — Größte Tiefe 38 m. — Mittlere Böschung 18°.

A) Plankton.

Es standen mir Planktonfänge von folgenden Daten zur Verfügung: 1910, 3. April, 11. Aug.; 1911, 28. Aug.; 1912, 7. März, 4. Okt.

1. *Diaptomus graciloides*: 7. März: ♀♀ z. T. mit 2 Eiern, 1 ♀ mit Spermatophoren, ♂♂. Sehr zahlreich. Die einzige Krebsart dieses Fanges. — 3. April: nur Panzerreste. — 11. August: vornehmlich junge Tiere, massenhaft. Erwachsene

♀♀ mit 1 oder 2 Eiern im Ballen, vereinzelt, 1 ♂. — 28. August: junge Tiere massenhaft. — 4. Oktober: ♀♀ und ♂♂ sehr zahlreich.

2. *Cyclops strenuus* f. *abyssorum*: 7. März: ♀♀ vereinzelt. — 11. August: ♀♀, ♂♂ und junge Tiere in geringer Zahl. — 28. August: desgleichen.

3. *Diaphanosoma brachyurum*: 11. August: ♀♀ mit Embryonen, ziemlich zahlreich. — 28. August: ebenfalls. — 4. Oktober: ♀♀, ♂♂ zahlreich, 1 ♀ mit Dauerei.

4. *Ceriodaphnia quadrangula*: 11. August: ♀♀, 1 mit Ephippium, ziemlich zahlreich.

5. *Ceriodaphnia affinis*: 11. August: ♀♀, 0,91 und 0,93 mm groß, 2 ♀♀ mit Ephippium, vereinzelt. Nach Prof. Langhans wahrscheinlich, nach meinem Fundprotokoll, in dem die Börstchenreihe an den Endkrallen erwähnt wird, wohl als sicher zu bezeichnen, wenn auch am Abdomen nur 7—9 Analdornen gezählt wurden. — 28. August: ♀♀, 0,84 und 0,93 mm lang; am Abdomen 10 Stacheln.

6. *Ceriodaphnia rotunda*: 11. August. Das Postabdomen einer *Ceriodaphnia* möchte Prof. Langhans mit „ziemlicher Bestimmtheit“ zu *C. rotunda* rechnen.

B) Uferfauna.

Das untersuchte Material fischte ich vom Ufer aus am 11. August 1910 und am 28. August 1911. An diesen Daten nur am Südufer. Einen Fang vom 7. März 1912 verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Professor Thienemann, der ihn aus $1\frac{1}{2}$ m Tiefe zwischen Characeen bei $4,2^{\circ}$ Celsius Wassertemperatur in der Nähe der Badestelle hatte.

Copepoden.

1. *Diaptomus graciloides*: 11. August: ♀♀ vereinzelt. — 28. August: wenige junge Exemplare.

2. *Cyclops albidus*: 7. März: ♀♀ mit Eiballen, vereinzelt. — 11. August: ♀♀ vereinzelt. — 28. August: junge ♀♀ in geringer Zahl. — Schon von Zacharias angegeben.

3. *Cyclops strenuus*; 28. August: 1 ♂ f. *abyssorum*.

4. *Cyclops viridis*: 7. März: 1 junges ♀; das Dörnchen am 2. Glied des 5. Fußpaares kaum erkennbar!

5. *Cyclops macrurus*: 7. März: ♀♀ mit Eiballen in geringer Zahl. — 11. August: desgl. — 28. August: ♀♀ desgl. — Auch von Zacharias gefunden.

6. *Cyclops serrulatus*: 7. März: ♀♀ z. T. mit Eiballen, ♂♂. Furkaläste auffallend lang. — 11. August: ♀♀ in geringer Zahl. — 28. August: desgl. — Ebenfalls von Zacharias gesammelt.

7. *Cyclops bicolor?*: 7. März: 1 junges ♀ mit nur 10 Antennengliedern. Muß als nicht völlig sicher bezeichnet werden.

8. *Canthocamptus staphylinus*: 7. März: ♀♀ mit Eiballen und Spermatophoren.

Cladoceren.

1. *Ceriodaphnia quadrangula*: 11. August: ♀♀ vereinzelt; kommt vornehmlich im Plankton vor.

2. *Camptocercus rectirostris*: 28. August; ♀♀ mit Embryonen, in geringer Zahl.

3. *Acroperus harpae*: 11. August: ♀♀ Unterart *harpae* s. str. mit Embryonen, zahlreich. 28. August: ♀♀ Unterart *angustatus* mit Embryonen, desgl. — Von Zacharias schon festgestellt.

4. *Alona affinis*: 11. August: ♀♀ z. T. mit Embryonen, ziemlich zahlreich. — 28. August: ♀♀ vereinzelt.

5. *Alona costata*: 11. August: ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen. auch junge Tiere, zahlreich. — 28. August: ♀♀ z. T. mit Embryonen, vereinzelt.

6. *Graptoleberis testudinaria*: 11. August: ♀♀ vereinzelt. — 28. August: 1 ♀ mit Embryonen.

7. *Peracantha truncata*: 11. August: ♀♀ z. T. mit Embryonen, ziemlich zahlreich. — 28. August: ♀♀ z. T. mit Embryonen, sehr zahlreich. — Auffallend war die große Variabilität in der Körperform; die Abbildungen 4a und 4b stellen zwei verschiedene Formen dar, eine kürzere, höhere und eine längere, niedrigere Form. Lilljeborg (31) und Keilhack (21)

betonen wohl eine jahreszeitliche Veränderlichkeit der Art. Herr (17) stellte eine Variabilität in der Farbe, der Zahl und der Größe der Zähne am Hinterrande der Schale fest; von einer individuellen Variation der ganzen Form des Tieres fand ich keine Bemerkung in der Literatur. — Auch schon von Zacharias gefunden.

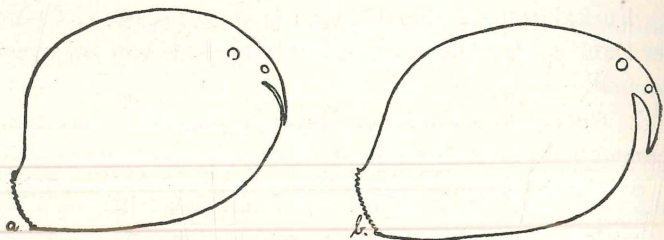


Abb. 4. *Peracantha truncata*, Gemündener Maar,

a. breite, b. schmale Form $\frac{74}{1}$

8. *Chydorus globosus*: 28. August: ♀♀ jung, vereinzelt.

9. *Chydorus sphaericus*: 11. August: ♀♀ in geringer Zahl. — 28. August: desgleichen.

C. Grundfauna.

In den Moosrasen der Tiefe wurden am 11. August 1910 festgestellt:

1. *Cyclops albidus*: 1 verletztes ♀ und 1 junges Tier; nicht mit Sicherheit erkannt. Nach Zschokke (60) im V.-W.-S. 35 m, im Neuenburger See 20 m, Brienzer See 60 m, Thuner See 35 m tief gefunden. — Ziegelmayr (59) traf die Art stets stark mit *Beggiatoa* bewachsen, 780 m unter der Erde, in der Grube Camphausen an.

2. *Cyclops strenuus* f. *abyssorum*: ♀♀ vereinzelt.

3. *Cyclops viridis*: ♀♀ vereinzelt.

4. *Cyclops macrurus*: ♀♀ vereinzelt. — Diese Art ist in der Tiefenregion anderer untersuchter Seen bisher nicht gefunden.

5. *Cyclops serrulatus*: ♀♀ vereinzelt. — Kommt nach Zschokke auch im Neuenburger See 20 m, Brienzer See und Thuner See 75 m tief vor.

6. *Canthocamptus staphylinus*: ♀♀ vereinzelt. — Das Vorkommen dieser von Wolf als Winterform bezeichneten Art in der Tiefe ist von besonderem Interesse; im Frühjahr (7. März) erscheint sie in der Uferzone in lebhafter Fortpflanzung begriffen. (Vergl. oben.) Sie wandert also, wie es scheint, wenn die Temperatur des Oberflächenwassers steigt, vom Ufer in die Tiefe. Zschokke nennt diese Art auch für den Genfer See, in dem sie nach Forel bis zu 300 m Tiefe hinabsteigen soll. Ferner im Neuenburger See, See Le Roux, im Schlamm aller Tiefen.

Die Zahl der im Gemündener Maar gefundenen Copepoden beträgt 8, die der Cladoceren 9; dazu kommen noch 3 Cladoceren (*Diaph. brach.*, *Ceriod. affinis* und *rotunda*) aus dem Plankton, sowie die von Zacharias, aber nicht wieder von mir festgestellten *Cyclops fuscus* und *Ceriod. megops*, so daß die Gesamtzahl 9 Copepoden und 13 Cladoceren beträgt.

4. Schalkenmehrener Maar.

Meereshöhe 421 m. — Umfang 1775 m. — Fläche 216000 qm. — Größte Tiefe 21 m. — Mittlere Böschung 7°.

A) Plankton.

Infolge Raummangels bin ich leider gezwungen, die eingehendere Besprechung des Planktons, das in diesem Maar über zwei Jahre lang fast regelmäßig in jedem Monat einmal gefischt wurde, zurückzustellen. Sie wird im nächsten Jahrgang erscheinen.

Zur Vervollständigung des Faunenbildes gebe ich daher jetzt nur eine Liste der Planktonkrebse:

1. *Diaptomus graciloides*.
2. *Cyclops strenuus f. abyssorum*.
3. *Cyclops Leuckarti*.
4. *Diaphanosoma brachyurum*.
5. *Daphnia longispina var. hyalina f. lacustris*.

6. *Ceriodaphnia pulchella*.
7. „ *quadrangula*.
8. „ *quadrangula* var. *hamata*.
9. „ *laticaudata*.
10. *Bosmina longirostris* f. *typica* und f. *brevicornis*.
11. *Leptodora Kindtii*.

B. Uferfauna.

Am ganzen Ufer zieht sich eine schmale Pflanzenzone hin (*Scirpus* oder *Phragmites*; an einigen Stellen *Polygonum amphibium* und *Potamogeton*), an der Ostseite liegt ein Sumpfgebiet, das indessen von mir nicht untersucht wurde. Sonst fischte ich die ganze Uferzone vom Lande aus mit Wurfnetz am 10. Aug. 10 ab.

Copepoden.

1. *Cyclops albidus*: ♀♀ z. T. jung, ♂♂, zahlreich.
2. *Cyclops Leuckarti*: ♀♀ in geringer Zahl; als Planktonier hauptsächlich vertreten.
3. *Cyclops macrurus*: ♀♀, 1 ♀ mit 1 Eiballen, sehr zahlreich.
4. *Cyclops serrulatus*: ♀♀ in geringer Zahl.
5. *Cyclops phaleratus*: ♀♀ in geringer Zahl. — Dieser an kriechende Lebensweise angepaßte Copepode wurde nur im Schalkenmehrener Maar gefunden.
6. *Cyclops fimbriatus*: ♀♀ vereinzelt; auch dieser Copepode mit kriechender Lebensweise wurde nur im Schalkenm. Maar festgestellt. Nach Graeter (16) ein Tier, das sich in pflanzenreichem, bewegtem Wasser besonders heimisch fühlt; wurde aber auch in stehendem Wasser am Grunde oder in dichter Vegetation gefunden. — Während ich ihn bei Bonn nur an einer Oertlichkeit beobachtete, stellte ihn Farwick (11) in der Bonner Umgegend und am Niederrhein in 26 Gewässern jeder Art fest. Gehört nach Obermayer (32) zur „Sand- und Schlammfauna“ des Ufers vom Vierwaldstättersee und zeigt sich auch im Sublitoral.

7. *Cyclops bicolor*?: 1 ♀ jung mit nur 10 Antennengliedern. — Ebenfalls nicht mit völliger Sicherheit feststellbar.
 8. *Canthocamptus minutus*: ♀♀ vereinzelt.

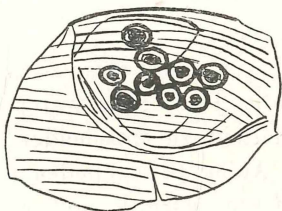
Cladoceren.

1. *Sida crystallina*: ♀♀ z. T. mit 3 Embryonen, zahlreich. — Von Zacharias ebenfalls festgestellt.
 2. *Scapholeberis mucronata*: ♀♀, forma *cornuta*, in geringer Zahl. Auch von Zacharias gefunden.
 3. *Simocephalus vetulus*: ♀♀ jung, vereinzelt.
 4. *Ceriodaphnia pulchella*: ♀♀ mit 2 Embryonen, vereinzelt. — Im Plankton hauptsächlich vertreten.
 5. *Eurycercus lamellatus*: ♀♀ jung, in geringer Zahl. — Ebenfalls von Leydig und Zacharias gefischt.
 6. *Camptocercus rectirostris*: ♀♀ vereinzelt. — 1 Ephippium (vergl. Abb. 5), wahrscheinlich zu dieser Art gehörig.

Abb. 5.

Camptocercus rectirostris?
 Ephippium. Schalkenmehrener

Maar 10. 8. 10. $\frac{74}{1}$



7. *Acroperus harpae*: ♀♀ Unterart *harpae* s. str. — ♀♀ Unterart *angustatus* z. T. mit Uebergangsformen. Sehr zahlreich.
 8. *Alona quadrangularis*: ♀♀ z. T. mit Embryonen, vereinzelt.
 9. *Alona affinis*: ♀♀ z. T. mit Embryonen, zahlreich.
 10. *Alona tenuicaudis*: ♀♀ in geringer Zahl.
 11. *Alona costata*: ♀♀ z. T. mit Emb., z. T. jung. Sehr zahlreich. Körperform variabel, die Abb. 6a und b geben die beiden Extreme, zwischen denen die Formen schwanken, wieder.
 12. *Alona guttata*: ♀♀ vereinzelt.
 13. *Alonella exigua*: ♀♀ z. T. mit Embryonen, vereinzelt.

14. *Alonella nana*: ♀♀ z. T. mit Embryonen, *zahlreich.
 15. *Peracantha truncata*: ♀♀ mit Embryonen, zahlreich.
 16. *Pleuroxus trigonellus*: ♀♀ vereinzelt.
 17. *Chydorus sphaericus*: ♀♀ z. T. mit Embryonen; in geringer Zahl. Ferner *Argulus foliaceus* in mehreren Exemplaren.

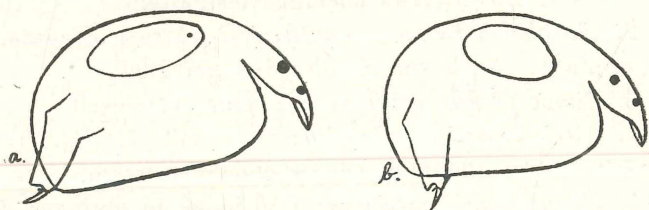


Abb. 6. *Alona costata*, Schalkenmehrener Maar 10. 8. 10.
 a. schmale, b. breite Form.

C. Grundfauna.

Im Grundschlamm des Maares vom 7. August 10 wurde gefunden:

1. *Cyclops strenuus*: ♀♀ wahrscheinlich forma *abyssorum*; da alle Tiere jung waren, ist die Zugehörigkeit nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Außer 9 Copepoden und 17 Cladoceren der Uferzone bzw. des Grundes wurden außerdem im Plankton gefunden 1 Copepode (*Diapt. graciloides*) und 7 Cladoceren (*Diaph. brach*; *Daph. hyal*; *Ceriod. quadr.*, *Ceriod. hamata*, *Ceriod. laticaud.*, *Bosm. long.*, *Leptod. Kindtii*). Die Gesamtzahl der freilebenden Entomostraken beträgt also 10 Copepoden und 24 Cladoceren. Davon sind 10 Copepoden und 21 Cladoceren zum ersten Male festgestellt.

5. Holzmaar.

Meereshöhe 425 m. — Umfang 1100 m. — Fläche 68 000 qm. — Größte Tiefe 21 m. — Mittlere Böschung 11°.

A. Plankton.

Es standen mir 2 Planktonfänge, nämlich vom 9. Aug. 10 und 5. Okt. 12 zur Verfügung.

1. *Diaptomus graciloides*: 9. Aug.: vornehmlich junge Tiere, wenige erwachsene ♀♀ mit z. T. 4 Eiern im Ballen und Spermatophoren und ♂♂. Sehr zahlreich. — 5. Okt.: vorherrschend junge Tiere, massenhaft.

2. *Cyclops strenuus*: 9. Aug.: ♀♀ f. *abyssorum*, vereinzelt.

3. *Cyclops Leuckarti*: 9. Aug. ♀♀ vereinzelt. — 5. Okt.: ♀♀ jung, vereinzelt.

4. *Diaphanosoma brachyurum*: 9. Aug.: 1 ♀.

5. *Daphnia longispina* v. *hyalina*: 9. Aug.: ♀♀, die Form schwankt zwischen *typica* und *lacustris*. Das Nebenaugen bei einer Reihe von Tieren nicht vorhanden. Zahl der Embryonen im Brutraum höchstens 2. Ziemlich zahlreich. — 5. Okt.: vornehmlich junge Tiere, 1 ♀ mit 3 Embryonen.

6. *Ceriodaphnia pulchella*: 9. Aug. ♀♀ z. T. mit 1 Embryo, vereinzelt. Prof. Langhans hielt eine Abdomen-Zeichnung für eine solche von „wahrscheinlich“ *pulchella*, eine andere „vielleicht“ für eine von einer jungen *pulchella*. Da sich die Art indes in der Uferzone findet, dürfte ihr Vorkommen im Plankton wohl als sicher bezeichnet werden.

7. *Ceriodaphnia quadrangula*: 9. Aug.: ♀♀ z. T. mit Embryonen, sehr zahlreich. — 5. Okt.: ♀♀ vereinzelt, 1 ♀ mit Ehippium.

8. *Bosmina longirostris* f. *typica*: 9. Aug.: ♀♀ z. T. mit Embryonen, junge Tiere, sehr zahlreich. — 5. Okt.: ♀♀ vereinzelt.

B. Uferfauna.

Das Ufer ist meist steinig oder schlammig mit Ausnahme der S.-W.-Ecke, an der sich eine Sumpfflora gebildet hat. In 1 m Entfernung vom Uferrand *Batrachium* und *Polygonum*. Gefischt wurde am Nordwest- und Südost-Ufer am 9. Aug. 10 (N.-W. 10 und S.-O. 10), sowie an letzterem noch einmal am 29. August 11 (S.-O. 11).

Copepoden.

1. *Cyclops albidus*: N.-W. 10: ♀♀ jung, ziemlich zahlreich. — Von Zacharias schon festgestellt. Sein *Cyclops tenuicornis* ist identisch mit *C. albidus*.

2. *Cyclops Leuckarti*: S.-O. 10: ♀♀ mit Eiballen, zahlreich. — S.-O. 11: ♀♀ zahlreich. — Im Plankton merkwürdigerweise nur vereinzelt.

3. *Cyclops viridis*: N.-W. 10: ♀♀ in geringer Zahl.

4. *Cyclops macrurus*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit Eiballen, ♂♂, ziemlich zahlreich. — S.-O. 10: ♀♀ zahlreich. — S.-O. 11: ♀♀ in geringer Zahl. — Auch von Zacharias gefunden.

5. *Cyclops serrulatus*: N.-W. 10: ♀♀ mit nur feiner Zähnelung am Außenrand der Furkaläste; ziemlich zahlreich. — S.-O. 10: ♀♀ zahlreich. — S.-O. 11: ♀♀ z. T. mit Eiballen; in geringer Zahl. — Ebenfalls von Zacharias gefischt. — (*Cyclops agilis* Koch = *Cyclops serrulatus*.)

Cladoceren.

1. *Sida crystallina*: N.-W. 10: ♀♀ in geringer Zahl. — S.-O. 10: ♀♀ mit 3 bis 13 Embryonen, ebenso. — S.-O. 11: ♀♀ zahlreich. — Auch Zacharias fand diese Art und tut einer rosenroten Varietät dieser Art besondere Erwähnung.

2. *Scapholeberis mucronata*: N.-W. 10: ♀♀ mit und ohne Horn, im Brutraum 2—5 Embryonen, 1 ♀ mit Ephippium, zahlreich. — S.-O. 10: ♀♀ z. T. mit 6 Embryonen; 1 ♀ mit Ephippium. — S.-O. 11: ♀♀ z. T. mit 3 Embryonen in geringer Zahl. — Von Zacharias ebenfalls gefunden.

3. *Simocephalus vetulus*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit 3 Embryonen, auch junge, 1 ♀ mit Ephippium, 1 ♀, dessen Schale vollständig mit Pilzsporen besetzt war; sehr zahlreich. — S.-O. 10: ♀♀ vereinzelt. — S.-O. 11: ♀♀ z. T. mit 11 Embryonen; auch jung. In geringer Zahl. — Im Sumpf der S.-W.-Seite massenhaft entwickelt (9. August 1910).

4. *Ceriodaphnia pulchella*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit 3 Embryonen, in geringer Zahl. — S.-O. 10: ♀♀ desgleichen. — S.-O. 11: ♀♀ desgleichen. — Vergl. Plankton des Holzmaars.

5. *Eurycercus lamellatus*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit 3 und 6 Embryonen, auch junge Tiere; zahlreich. — S.-O. 10: ♀♀ in geringer Zahl. — Die Art stellte auch Zacharias fest.

6. *Camptocercus rectirostris*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, z. T. jung, in geringer Zahl. — S.-O. 10: ♀♀ desgleichen.

7. *Alona affinis*: S.-O. 11: ♀♀ in geringer Zahl.

8. *Alona costata*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, in geringer Zahl. — S.-O. 10: ♀♀ in geringer Zahl. — S.-O. 11: ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, in geringer Zahl.

9. *Rhynchotalona rostrata*: S.-O. 11: ♀♀ mit Embryonen, vereinzelt.

10. *Graptoleberis testudinaria*: N.-W. 10: 1 ♀. — S.-O. 11: ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, zahlreich.

11. *Peracantha truncata*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit Embryonen, von ähnlicher Variabilität wie im Glemündener Maar; sehr zahlreich. — S.-O. 10: ♀♀ in geringer Zahl. — S.-O. 11: ♀♀ massenhaft.

12. *Chydorus sphaericus*: N.-W. 10: ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen; beim Zergliedern einiger Tiere beobachtete ich im Innern zahlreiche schlauchförmige parasitische Körper (Ascosporidien?). Vergl. *Simocephalus* oben! Zahlreich. S.-O. 11: ♀♀ zahlreich. — Von Zacharias ebenfalls gefischt.

Erwähnung verdient ferner das Vorkommen von *Argulus foliaceus* (1 Exemplar am N.-W.-U.) und des *Potamobius astacus*, des Edelkrebses, von dem mehrere Exemplare am N.-Ufer gefangen wurden. Der durch seine Arbeit über die Vogelfauna der Rheinprovinz und andere Untersuchungen bekannte Heimatforscher O. le Roi, der im Weltkrieg den Heldentod starb, mein unvergessener Studienfreund, stellte, wie er mir s. Zt. mitteilte, am 31. Mai 1909 am Abfluß des Maares *Carinogammarus Roesellii* (*Gammarus fluviatilis*) fest.

Die Zahl der von mir im Litoral gefundenen Copepoden des Holzmaars beträgt also 5, Zacharias gibt noch den *Diaptomus castor* an (vergl. oben Vosseler), den ich nicht fand; die der Cladoceren 12. Im Plankton kommen außerdem von Copepoden noch 2 (*Diapt. graciloides* und *Cyclops strenuus-abysorum*) vor, von Cladoceren noch 4 (*Diaph. brach.*, *Daphnia hyalina*, *Ceriod. quadrangula*, *Bosmina longir.*), so daß die

Gesamtzahl der freilebenden Copepoden 8, die der Cladoceren 16 beträgt; davon sind im ganzen 17 Entomostraken neu.

6. Meerfelder Maar.

Meereshöhe 335 m. — Umfang 2 000 m. — Fläche 242 500 qm. — Mittlere Böschung 6°.

Von diesem Maar stand mir nur ein einziger Planktonfang vom 14. August 1911 zur Verfügung. Uferfauna und Grundfauna wurden nicht untersucht.

Plankton.

1. *Diaptomus gracilis*; ♀♀ z. T. mit 9 Eiern im Ballen und Spermatophoren, ♂♂. Die „Flaumfeder“ am linken 5. Füßchen war deutlich zu erkennen. — Sehr zahlreich.



Abb. 7. *Ceriodaphnia pulchella*, Meerfelder Maar 14. 7. 11.

a. ♀ $\frac{112}{1}$, b. Postabdomen des ♀ $\frac{150}{1}$

2. *Cyclops Leuckarti*: ♀♀ und ♂♂ in großer Zahl.

3. *Ceriodaphnia pulchella*: ♀♀ 0,32—0,38 mm lang (Abb. 7), also auffallend klein, da die normale Größe 0,7—0,8 ist. Trotz dieser Kleinheit und des Mangels der abweichenden Analdornen möchte ich diese Form ihres Habitus wegen zu *pulchella* stellen. Wie mir Prof. Langhans schreibt, ist es Tatsache, daß die abweichenden Analdornen bei *pulchella* variabel sind; bei jungen Tieren und bei kleinen Erstgebärenden fehlen sie häufig; wahrscheinlich handelt es sich bei den Meerfelder Tieren um letztere. Prof. Langhans konnte nach der Zeichnung allein darüber nichts aussagen.

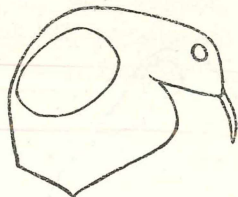
4. *Ceriodaphnia quadrangula* var. *hamata*: 1 ♀ mit 3 Embryonen, 0,41 mm lang, ebenfalls wesentlich kleiner als die normale Varietät, die 0,7—0,9 mm groß ist.

5. *Bosmina longirostris* f. *brevicornis* (Abb. 8): ♀♀ 0,25—0,28 mm, während die normale Form bis 0,55 mm groß wird; also auch auffallend klein, indes ist auch die *Bosmina minima* aus dem Müggelsee, die Imhof (22) als besondere Art beschrieben hat und im übrigen ganz mit *longirostris* übereinstimmt, auch nur 0,23 mm lang. — In geringer Zahl.

Abb. 8.

Bosmina longirostris-brevicornis,

Meerfelder Maar 14. 7. 11. ♀ $\frac{112}{1}$



7. Ulmener Maar.

Meereshöhe 420 m. — Umfang 925 m. — Fläche 53 500 qm. — Größte Tiefe 37 m. — Mittlere Böschung 21°.

A. Plankton.

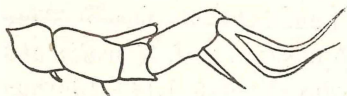
Es standen mir zur Untersuchung 4 Fänge zur Verfügung: 1910: 14. August; 1911: 9. August; 1912: 5. März; 2. Oktober.

1. *Diaptomus graciloides*: 5. März: ♀♀ mit 5 Eiern im Ballen. ♂♂, hauptsächlich junge Tiere. Sehr zahlreich. —

Abb. 9.

Diaptomus graciloides,
Ulmener Maar 14. 8. 10.

Rechter 5. Fuß eines ♂ mit 2 statt
 $\frac{150}{1}$
1 Endhaken



9. August: ♀♀ z. T. mit 6 Eiern im Ballen und Spermatophoren, vornehmlich junge Tiere. Sehr zahlreich. — 14. August: ♀♀ z. T. mit 4 oder 5 Eiern im Ballen und Spermatophoren. ♂♂. Sehr zahlreich. — Ein *Diaptomus* ♂ mit eigenartiger Mißbildung am rechten 5. Füßchen: statt eines sind 2 End-

haken vorhanden (Abb. 9). — 2. Oktober: ♀♀ z. T. mit Eiballen, ♂♂. Massenhaft.

2. *Cyclops strenuus* f. *abyssorum*: 5. März: ♀♀ mit Eiballen, ♂♂, junge Tiere. Zahlreich. — 9. August: ♀♀ vereinzelt. — 14. August: junge ♀♀ und ♂♂.

3. *Diaphanosoma brachyurum*: 9. August: junge ♀♀ vereinzelt.

4. *Daphnia longispina* var. *longispina* s. str.: 5. März: ♀♀ f. *litoralis* (Abb. 10a) mit 2 Embryonen 1,2 mm lang.

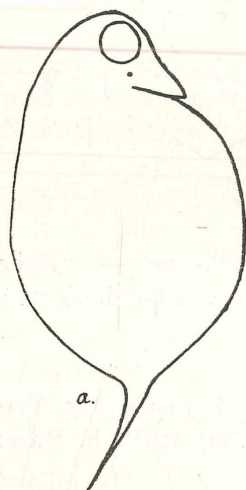
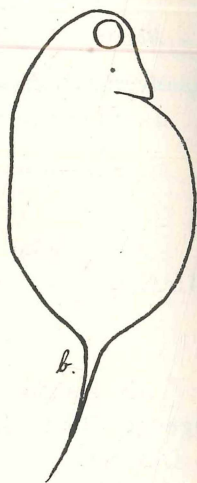


Abb. 10.
Daphnia longispina,
Ulmer Maar

a. ♀ 5. 3. 12. $\frac{40}{1}$

b. ♀ 14. 8. 10. $\frac{40}{1}$



Nach Lilljeborg (31) schwankt die Größe der *longispina* nach lokalen und anderen Verhältnissen zwischen 1,4 und 3 mm. Keilhack (22) gibt als Länge 2,1 an, unsere Tiere sind also auffallend klein. — 9. August: ♀♀ f. *litoralis* und *typica*, auch solche, die an f. *cavifrons* erinnern, 1,14—1,35 mm lang. — 14. August: ♀♀ f. *litoralis* mit 1 oder 2 Embryonen 1,19—1,5 mm lang. Abb. 10b, man beachte die schlankere Form und das kleinere Auge. — 2. Oktober: ♀♀ vornehmlich f. *typica* 0,9—1,19 mm lang.

5. *Ceriodaphnia pulchella*: 9. August: ♀♀. Sehr zahlreich. Die Art ist sicher erkannt an den 3 abweichenden

Analdornen des Abdomens. — 14. August: desgleichen. — 2. Oktober: ♀♀, auch einige mit Ehippium.

6. *Ceriodaphnia quadrangula*: 9. August: ♀♀. Sehr zahlreich. — 14. August: ♀♀ mit Embryonen. Ebenfalls sehr zahlreich. — 2. Oktober: ♀♀ z. T. mit 3 Embryonen, einige mit Ehippium.

Beide *Ceriodaphnia*-Arten sind auch unter der normalen Größe.

7. *Bosmina longirostris*: 5. März: ♀♀ f. *typica* 0,4 mm. — 9. August: ♀♀ f. *typica*, *brevicornis* und *cornuta*; 0,32 lang, z. T. mit Embryonen. Zahlreich. — 14. August: ♀♀ f. *typica* und *brevicornis* 0,34 lang. — 2. Oktober: ♀♀ f. *brevicornis* 0,37, mit 2 Embryonen.

8. *Chydorus sphaericus*: 3. März: 2 ♀♀.

B. Uferfauna.

Eine ausführliche Beschreibung des Ulmener Maars, insbesondere auch seiner Uferverhältnisse gibt Thienemann in seinen Arbeiten „Das Ulmener Maar“ (42) mit 3 Abbildungen und im Teil II der „Physikalischen und chemischen Untersuchungen in den Maaren der Eifel“ (43).

Bei der Untersuchung des Maars am 14. August 1910 hatte ich Gelegenheit, am Nordufer, wo Wiese und Feld an das Maar herantreten, vom Land aus die *Scirpus*-Region abzufischen, sowie auf der Ostseite (O.-U.), wo „dichter Mischwald den Steilrand bis zur Höhe überkleidet“, vom Kahn aus das Wasser der Uferzone zu untersuchen. Einen Fang vom Westufer (W.-U.) vom 9. August 1911 verdanke ich Herrn Professor Thienemann.

Copepoden.

1. *Diaptomus graciloides*: O.-U. ♀♀ ziemlich zahlreich.

2. *Cyclops albidus*: N.-U. ♀♀ mit Eiballen, ♂♂. Sehr zahlreich. — O.-U. desgl.¹⁾. — W.-U. 1 ♂.

1) „desgl.“ bedeutet hier und in den folgenden Fällen, daß die Art an und für sich auf der betreffenden Uferseite vorkommt; leider habe ich keine näheren Angaben in meinem Fundprotokoll.

3. *Cyclops viridis*: W.-U. ♀♀ vereinzelt.
4. *Cyclops macrurus*: N.-U. ♀♀ mit Eiballen. Sehr zahlreich. — O.-U. desgl.
5. *Cyclops serrulatus*: N.-U. ♀♀ mit Eiballen; Furkaläste sehr lang. — O.-U. desgl.

Cladoceren.

1. *Sida crystallina*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 3 bis 5 Embryonen in geringer Zahl. — O.-U. desgl.
2. *Daphnia longispina* var. *longispina* s. str. forma *litoralis*: O.-U. ♀♀ z. T. mit 2—3 Embryonen. — 1 ♀ 1,43 mm lang (einschl. Stachel) also auffallend klein. — 1 ♀ mit stumpfem Stachel an *D. obtusa* erinnernd, 1,14 mm lang. — Die Tiere stammen wohl aus dem Plankton, in dem die Art hauptsächlich entwickelt ist.
3. *Scapholeberis mucronata*: N.-U. ♀♀ mit und ohne Horn; im Brutraum 4—9 Embryonen. Zahlreich. — O.-U. desgl. 1 ♀ ohne Horn mit Ephippium.
4. *Simocephalus vetulus*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 18 Embryonen. Vereinzelt.
5. *Ceriodaphnia pulchella*: N.-U. ♀♀ bräunlich gefärbt, in geringer Zahl. Im Plankton vor allem entwickelt.
6. *Ceriodaphnia quadrangula*: N.-U. ♀♀ ebenfalls von bräunlicher Farbe; in geringer Zahl. — Vor allem im Plankton.
7. *Bosmina longirostris*: N.-U. 1 ♀ von bräunlicher Färbung [mit Embryonen. — O.-U. desgl. — Im Plankton vor allem.
8. *Eurycercus lamellatus*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 3—15 Embryonen in geringer Zahl. — O.-U. desgl.
9. *Acroperus harpae*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, vereinzelt. — O.-U. desgl.
10. *Alona affinis*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, vereinzelt. — O.-U. desgl.
11. *Alona costata*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, vereinzelt. — O.-U. desgl.
12. *Alonella nana*: N.-U. ♀♀ vereinzelt.

13. *Peracantha truncata*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 2 Embryonen, fast massenhaft. — O.-U. desgl. — W.-U. desgl.

14. *Chydorus sphaericus*: N.-U. ♀♀ z. T. mit 1—2 Embryonen, in geringer Zahl. — W.-U. desgl.

B. Grundfauna.

Diaptomus graciloides: 1 junges Tier (wohl mehr zufällig!).

Schalen, bezw. Schalenreste von *Peracantha*, *Bosmina*.

Daß es sich um einen verirrten Copepoden handelt, ist umsomehr anzunehmen, als auch sonst Centropagiden in der Tiefenregion nirgends festgestellt wurden. Zschokke (60).

Die Uferfauna zählt 5 Copepoden und 14 Cladoceren; im Plankton sind außerdem vertreten *Cyclops strenuus* und *Diaphanosoma brachyurum*, so daß die Gesamtzahl der Copepoden des Ulmener Maars 6, die der Cladoceren 15 beträgt. Alle Entomostraken sind neu.

IV. 1. Die Maartypen, ihr Krebsplankton und ihre Grundfauna.

Schon oben (S. 153) wurde erwähnt, daß Thienemann die Maare auf Grund ihrer hydrographischen Verhältnisse in 3 Gruppen einteilte. Die jeder Gruppe eigentümlichen physikalischen, chemischen und biologischen Merkmale seien hier noch einmal kurz zusammengestellt.

Maartypus I (Gruppe der tiefen Maare): Farbe meergrün, Sichttiefe 5,5—12 m, Schwankungsamplitude der Tiefentemperaturen 1,3° C, Temperatursprungschicht im Hochsommer tiefer als bei Maartypus II (direktes Verhältnis zur Sichttiefe), sehr arm an Mineralstoffen, Epilimnion und Hypolimnion (Schichten über und unter der Sprungschicht) sauerstoffreich. Ähnlichkeit mit Bodensee und Genfersee sowie wahrscheinlich vielen großen und tiefen Alpen- und Voralpenseen. Der Sauerstoffreichtum steht in engem Zusammenhang mit der geringen Menge der organischen Substanz am Grunde der Maare, der schmalen Uferbank (steile Böschung)

und ihrer ärmlichen Vegetation, ferner der schwachen Planktonentwicklung (namentlich Phytoplankton).

Maartypus II (Gruppe der flacheren Maare): Farbe gelbgrün bis braungrün, Sichttiefe 1,25—7 m, Schwankungsamplitude der Tiefentemperaturen $5,5^{\circ}$ C., Sprungschicht höher als bei Typus I, reicher an Mineralstoffen, Epilimnion sauerstoffreich, Hypolimnion dagegen sauerstoffarm. Ähnlichkeit wahrscheinlich mit vielen Seen der norddeutschen Tiefebene, auch Seen der Alpen und Nordalpen. Die Sauerstoffarmut hängt aufs engste mit der reichen organischen Ablagerung am Grunde der Maare, der breiten Uferbank (flache Böschung), ferner dem Planktonreichtum (namentl. Phytoplankton) zusammen.

Das Ulmener Maar nimmt eine Sonderstellung ein wegen der warmen Mineralquelle in seiner Tiefe ($\frac{1}{2}$ g Salz, vor allem Natriumbikarbonat), Farbe braungrün, Sichttiefe 1—3 m, dichotherme Schichtung (d. h. Oberflächen- und Tiefenwasser sind namentlich im Sommer wärmer als die mittleren Schichten), saline Stratifikation (der Salzgehalt des Tiefenwassers ist fast dreimal so hoch wie der des Oberflächenwassers), Methan-Entwicklung in der Tiefe, obere Schichten sauerstoffreich, untere sauerstoffarm oder -leer, Planktonentwicklung wie bei Maartypus II.

Diese Verschiedenheiten müssen, wie Thienemann in seinen „biologischen Ausblicken“ (43, S. 316) mit Recht betont, auch auf die Organismen, vornehmlich des Pelagials und Abyssals, wenig oder gar nicht auf die Uferflora und Fauna einwirken. In der Tat ist die Zusammensetzung des Crustaceenplanktons in den 3 Maartypen durchaus eigenartig, wie uns ein Blick auf die Tabelle zeigt.

Maartypus I enthält im Plankton von Copepoden nur *Diapt. graciloides* (orangerot gefärbt) *Cyclops strenuus*, von Cladoceren nur *Diaphanosoma brachyurum* und *Ceriod. quadrangula*. Auffallend ist auch — ich sage das allerdings mit Bedenken, da die beiden Arten nur vereinzelt festgestellt und sonst nur als Bewohner kleinerer Gewässer und der Uferzone großer Gewässer bekannt sind — das Auftreten der

Ceriodaphnia-Arten *affinis* und *rotunda* im Plankton nur dieser Maare.

Maartypus II zählt in seinem Plankton außer den oben genannten ersten 4 Crustaceen (*Diapt. gracil.* ist hier normal gefärbt) noch *Cyclops Leuckarti*, *Daphnia hyalina*, *Ceriod. pulchella* und *Bosmina longirostris*, das Schalkenmehrener Maar auch *Leptodora*, das Meerfelder statt *D. graciloides* den *D. gracilis*.

Das Ulmener-Maar-Plankton ist ähnlich dem von II, erhält aber seine besondere Note durch das Fehlen des *Cyclops Leuckarti* und der *D. hyalina* und das Auftreten der *D. longispina* var. *longispina* s. str..

Bezüglich des Abyssals ist der Vergleich nur mit Vorsicht aufzunehmen, da ich nur von 4 Maaren — vom Pulver- und Holzmaar nicht — Grundtiere untersuchen konnte. Am Boden der Maare von Typus I kommen 6 Copepoden und 1 Cladocere vor, am Grunde des Schalkenmehrener Maars (Typus II) wurde nur *C. strenuus* erbeutet, am Grunde des Ulmener Maars nur 1 junger *Diaptomus* (wohl nur zufällig vorhanden, vgl. oben). An dieser Verteilung ist immerhin die relativ reiche Crustaceenfauna des Abyssals der tiefen Maare bemerkenswert, sie hängt wohl mit dem Sauerstoffreichtum auch der unteren Schichten dieser Seen zusammen, während die Armut an Crustaceen im Abyssal des Schalkenmehrener und Ulmener Maars auf die Armut bzw. den Mangel an Sauerstoff in diesen Schichten zurückzuführen sein dürfte.

2. Das Krebsplankton anderer Seen und das der Eifelmaare.

Der Laacher See (35), der kein Maar im geologischen Sinne ist, gehört nach seinem Crustaceenplankton zum Maartypus II (vgl. Tabelle). Indes zeichnet er sich durch seinen *Diaptomus*, der hier ein *vulgaris* ist, und das Fehlen der *Ceriodaphnia*-Arten aus.¹⁾

1) Zacharias (56, 57) nennt in seiner Planktonliste eine *Daphnia vitrea*; ich habe stets nur *D. hyalina* gefunden und glaube, daß *D. vitrea* mit *D. hyalina* identisch zu rechnen ist. Ich erwähne das besonders, weil Wagler (49) in seiner Arbeit über *D. cucullata* die Laacher *Daphnie* mit zum Formenkreis der *cucullata* rechnet.

Wenn es sich auch, vom ökologischen Standpunkt aus betrachtet, um ein anderes Lebensgebiet handelt, möchte ich zum Vergleich doch auch die stillen Buchten und Häfen des Rheines heranziehen, weil sie außer den Maaren die einzigen größeren Gewässer der engeren Heimat sind, deren Krebsfauna auch bekannt ist (Lauterborn 29). Wir ersehen aus der Tabelle, daß beide Gewässerarten bezüglich des Planktons bei aller Verschiedenheit doch auch gemeinsame Züge haben (*Cycl. strenuus*, *Ceriod. pulchella*, *Bosmina longirostris* und *Leptodora Kindtii*), das Rheinhäfenplankton ist charakterisiert durch das Vorkommen von *Cycl. oithonoides*, *Eurytemora velox*, *Daphnia cucullata*, *Scapholeb. mucronata* und *Polyphemus pediculus*.

Wie steht es nun mit der Krebsfauna der Seen, die Thienemann (vgl. oben) zum Vergleich mit unseren Maartypen anführt? Zum Studium dieser Frage benutzte ich vor allem die Arbeiten von Burckhardt (8), Brehm-Zederbauer (3, 4, 5, 6) Zacharias (53) und Seligo (39). Das Plankton des Bodensees, vor allem aber das des Untersees ist dem Maartypus II sehr ähnlich (Übereinstimmung in 3 Copepoden und 5 Cladoceren); eigentümlich ist dem Bodensee nur noch *Hetercope Weismanni*, *Bosmina coregoni* und *Bythotrephes longimanus*. Seinem physikalisch-chemischen Verhalten nach ist dieser See aber eher dem Maartypus I vergleichbar. Auch der Vierwaldstättersee hat, nach seiner Krebsfauna zu urteilen, mit dem Maartypus II mehr gemeinsame Züge als mit Maartypus I (3 Copepoden, 4 Cladoceren gemeinsam). Eigentümlich für den V. W. S. ist noch *Diapt. laciniatus*, *Bosmina coregoni* und *Bythotrephes longimanus*.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Maartypus I, allerdings auch mehr in quantitativer als in qualitativer Hinsicht, haben Brienzersee (Schweiz), Achensee (Nordtiroler Kalkalpen) und Königssee (Oberbayern). Vom Brienzersee hebt Burckhardt (8) hervor, daß er höchst anormale Verhältnisse zeigt; sein Plankton enthält nur 6 Entomostraken (außer den in der Tabelle angegebenen noch *Diapt. laciniatus*)

eigentümlich ist das Fehlen von *Daphnia* und *Bosmina*, dagegen erreicht *Diaphanosoma* eine für so tiefe und nahrungsarme Seen unerhörte Menge, und es treiben sich am Spiegel ungewöhnlich viel *Scapholeberis* herum“.

Geradezu kümmerlich ist das Krebsplankton des Achensees, das nicht einmal einen Diaptomus enthält und außer den in der Tabelle angeführten 2 Arten nur noch die *Bosmina coregoni* zu seinen Gliedern zählt. Charakteristisch ist für diesen See der starke Uferabfall und der dadurch bedingte Mangel einer Uferflora. Diese Eigenart hat der Achensee mit dem Königssee gemeinsam; zwar ist das Crustaceenplankton dieses Sees um 2 Arten reicher, nämlich *Diapt. bacillifer* und *Ceriod. quadrangula-hamata*.

Wenden wir uns nun den norddeutschen Seen zu, so ist leicht zu sehen, daß ihr Krebsplankton vor allem mit dem des Maartypus II viel gemeinsame Arten hat. Es sind dies 3 Copepoden und 5 Cladoceren. An besonderen Arten finden wir in jenen noch *Heterocope appendiculata*, *Temorella lacustris*, *Daphnia cucullata* (in verschiedenen Formen), *Bosmina coregoni* (ebenfalls in verschiedenen Formen) und *Bythotrephes longimanus*; während Maartypus II als ihm eigene Formen *Cyclops strenuus* und *Ceriod. quadrangula* aufweisen kann, die übrigens auch im Maartypus I vorkommen.

Zacharias, der das Maarplankton zum ersten Male untersuchte, stellte in seinem Bericht (56, S. 77) auch die Kraterseen der Auvergne mit den Eifelmaaren in Parallele. Beide Gewässerarten sind m. W. in analoger Weise entstanden; nämlich durch Ausfüllung vulkanischer Explosionstrichter mit Wasser. Es liegt daher sehr nahe, die Fauna beider Seearten zu vergleichen. Professor Richard, der die Maare der Auvergne untersuchte, sandte damals Zacharias eine Faunaliste von 5 Kraterseen, aus der hervorgeht, daß sie mit der unserer Eifelmaare, wenn wir den Laacher See einmal dazu rechnen, bezüglich des Crustaceen-Planktons in 2 Copepoden und 4 Cladoceren (d. h. in 6 von im ganzen 7 Entomostraken) übereinstimmt, also eine überraschende Ähnlichkeit mit der unserer Eifelmaare besitzt. Merkwürdig

für die Auvergne-Seen ist das Auftreten des kalkfeindlichen *Holopedium gibberum*.

3. Die Ufer-Krebsfauna der Eifelmaare und die anderer Seen.

Zwar hebt Thienemann (vgl. oben) hervor, daß die Verschiedenheit im physikal. und chemischen Verhalten der Eifelmaare und andrer Gewässer wenig oder gar nicht in der Uferflora und Fauna zum Ausdruck komme; es wird indes doch von Interesse sein, auch die Krebsarten der Uferregionen einmal gegenüberzustellen. Die Uferfaunen von Maartypus I und II stimmen nur in 6 von 17 Copepoden und 15 von 25 Cladoceren überein; Formen, allen Maaren gemeinsam, sind nur *Cyclops albidus*, *C. macrurus*, *C. serulatus*, *Alona affinis*, *A. costata*, *Peracantha truncata*, *Chyd. sphaericus*. Die Verschiedenheit beider Typen kommt in dem Fehlen des *Cyclops Leuckarti*, der *Sida crystallina* und der *Ceriod. pulchella* in den tiefen Maaren in etwa zum Ausdruck. Daß das Ulmener Maar dem Maartypus II näher steht als dem Typus I, zeigt sich vor allem auch in dem Auftreten der *Sida crystall.* und *Ceriod. pulchella* in der Uferzone beider Seen. Auch der Laacher See zeigt größere Verwandtschaft zu den flacheren Maaren (Übereinstimmung vor allem in *C. Leuckarti*, *C. phaleratus*, *Sida crystall.*, *Pleuroxus trigonellus*). Mit den tiefen Maaren hat der Laacher See nur *Cyclops fuscus* und *Lathonura rectirostris* in besonderem Maße gemein.

Von den in Strom- und Felstümpeln und sogen. Kolken des Rheins (29) vorkommenden niederen Krebsen stimmen 5 von 9 Copepoden und 12 von 17 Cladoceren mit denen unserer Maare überein.

Über die Uferfauna anderer Seen gibt es bisher nur wenige Arbeiten; ich benutzte die Aufzählung der Litoral-tiere des Bodensees von O. Kuttner (26) und mit großem Interesse die ökologisch sehr wertvolle Arbeit Obermayers (32) sowie die Gesamtaufstellung der Ufertiere der nord-

deutschen Seen von Zacharias (53) sowie Seligos Veröffentlichung (39).

8 von 12 Copepoden und 16 von 24 Cladoceren, also genau $\frac{2}{3}$ aller Krebse der Uferzone des Bodensees, beleben auch das Litoral der Eifelmaare. Die besondere Verwandtschaft dieses Sees mit Maartypus II (vgl. Tabelle) zeigt sich in dem gemeinsamen Besitz besonders von *Cycl. Leuckarti*, *Sida crystall.*, *Ceriod. pulchella* und *Alona quadrangularis*, während Bodensee und Typus I-Ufer nur in *Canthoc. staphylinus* und *Chyd. globosus* als besonderen Arten übereinstimmen.

Obermayer erbeutete in der Uferzone des Vierwaldstättersees 17 Copepoden und 36 Cladoceren; meine entsprechenden Zahlen sind 17 und 25; davon sind beiden Gewässerarten gemeinsam 10 Copepoden und 20 Cladoceren, also relativ nicht ganz soviel wie beim Bodensee. Eine besondere Verwandtschaft zu dem einen oder anderen Maartypus ist nicht zu erkennen. Unter den für den V. W. S. besonderen Arten erwähne ich *Cycl. affinis*, *Canthoc. hamatus* und *rhaeticus*, *Moraria Schmeili*, *Latona setifera*, 2 *Ilyocryptus*-Arten, *Alonopsis elongata*, *Chyd. piger*, *Monospilus dispar*, *Anchistropus emarginatus* und *Polyphemus pediculus*.

Der Eigenart des Achen- und Königssee entsprechend (steiler Uferabfall) ist eine besondere Uferfauna in diesen Seen nicht entwickelt. An den dürftigen Stellen, an denen Pflanzenwuchs möglich ist, zeigen sich auch Cladoceren: im Achensee 2, im Königssee 4 weitverbreitete Arten (vgl. Tabelle).

Von der Uferfauna der norddeutschen Seen sind uns bisher durch Zacharias und Seligo 14 Copepoden und 26 Cladoceren bekannt geworden. Der Vergleich dieser Seen mit den Eifelmaaren ist ebenso lehrreich: 8 Copepoden und 17 Cladoceren haben beide Gewässerarten gemeinsam: ein ähnliches Verhältnis wie beim Bodensee! Den norddeutschen Seen eigen ist u. a. *Alonopsis elongata* und *Polyphemus pediculus*.

Unter den Seen, die Thienemann (43, S. 366) zur Vergleichung mit dem eigenartigen Ulmener Maar erwähnt, befindet sich auch der Ritomsee am St. Gotthard. Da die Litoral-Crustaceenfauna dieses Sees durch eine neuere Untersuchung Borners (2) bekannt ist, liegt es nahe, beiderlei Krebsarten ebenfalls gegenüberzustellen. In der Uferzone dieses Sees, die nur wenigen Pflanzen Platz bietet — ich sehe von der Fauna der Delta-Moortümpel ab! — tummeln sich 8 Copepoden und 6 Cladoceren; von diesen kommen im Litoral des Ulmener Maars nur 2 Cyclopiden und 3 Cladoceren vor. Das Ufer dieses Sees ist mit im ganzen 5 Copepoden und 14 Cladoceren bevölkert. Die Ufer-Krebsfauna beider Gewässerarten ist also recht verschieden, was bei dem verschiedenen Chemismus beider Seen auch nicht wunderbar ist.

Leider fehlt in B.'s Arbeit eine Liste der Planktonten des Ritomsees, so daß ein Vergleich mit dem Ulmener Maar in dieser Hinsicht nicht möglich war.

Zusammenfassung.

1. Die Zahl der für die Eifelmaare festgestellten Copepoden und Cladoceren erhöht sich um $11 + 23$ auf $18 + 32$ Arten und Varietäten. Davon sind 2 Cladoceren: *Ceriodaphnia affinis* und *C. rotunda* neu für das Rheinland.

2. Der physikalischen und chemischen Verschiedenheit der Maartypen entspricht eine verschiedene Zusammensetzung der Krebsfauna des Pelagials, vielleicht des Abyssals und in gewisser Hinsicht auch des Litorals (vgl. Thienemann 43).

3. Die Verbreitung der meisten Copepoden und Cladoceren ist nicht so sehr ein tiergeographisches als vielmehr ein ökologisches Problem (vgl. Hesse 18).

Benutzte Literatur.

Abkürzungen:

- Arch. = Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde.
 Arch. Nat. = Archiv für Naturgeschichte.
 Ber. = Berichte des Botanischen und Zoolog. Vereins für Rheinl. und Westf.
 I. R. = Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie.
 Verh. = Verhandlungen des Naturhistor. Vereins der preußischen Rheinlande und Westfalens.
 Z. A. = Zoologischer Anzeiger.
1. Almeroth, H. Über einige weitere für die Litoralregion des Genfer Sees neue Cladoceren. Z. A. 49, 1917.
 2. Borner, L. Die Crustaceenfauna des Ritomsees und seines Deltas. Festschr. Zschokke, 1921.
 3. Brehm, V. Zusammensetzung, Verteilung und Periodicität des Zooplanktons im Achensee. Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 46. Heft. Innsbruck 1902.
 4. Brehm, V. und Zederbauer, E. Beiträge zur Plankton-Untersuchung alpiner Seen. I. II. III. Verh. d. K. K. Zool.-Botan. Gesellschaft in Wien Bd. 54 und 55. 1904/05.
 5. Brehm, V. und Zederbauer, E. Beiträge zur Planktonuntersuchung alpiner Seen. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 56, 1906.
 6. Brehm, V. Untersuchungen über das Zooplankton einiger Seen der nördlichen und östlichen Alpen. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, Bd. 56, 1906.
 7. Brehm, V. Über die Harpacticiden Mitteleuropas I. und II. Arch. 8, 1913.
 8. Burckhardt, G. Faunistische und systematische Studien über das Zooplankton der größeren Seen der Schweiz und ihrer Grenzgebiete. Revue suisse de Zoologie. T. 7. 1900.
 9. van Douwe, Neresheimer, Vávra, Keilhack. Copepoda, Ostracoda, Malacostraca in „Die Süßwasserfauna Deutschlands“ von Brauer. Heft 11. 1909.
 10. Farwick, B. Zur Verbreitung des *Cyclops nanus* Sars = *diaphanoides* Graeter und des *Cyclops languidus* Sars. Arch. Nat. 81 A. 1915.
 11. Farwick, B. Neuere Untersuchungen über die Verbreitung der freilebenden Copepoden am Niederrhein und ihre Biologie. Arch. Nat. Jahrg. 81 A. 1915.
 12. Farwick, B. Neuere Untersuchungen über die Verbreitung der Cladoceren am Niederrhein und ihre Biologie. Arch. Nat. Jahrg. 81 A. 1915.
- Verh. d. Nat. Ver. Jahrg. 82, 1926.

13. Farwick, B. Zur Verbreitung des *Cyclops crassicaudis* Sars. Z. A. 47, 1916.
14. Farwick, B. Eine weitere Fundstelle von *Cyclops bisetosus* Sars. Z. A. 48, 1917.
15. Farwick, B. Zur Verbreitung des *Cyclops bisetosus* Rehberg und der *Moina rectirostris* Leyd. Z. A. 48, 1917.
16. Graeter, A. Die Copepoden der Umgebung von Basel. Revue suisse Zool. T. 11. 1903.
17. Herr, O. Die Phyllopodenfauna der preußischen Oberlausitz und der benachbarten Gebiete. Abh. naturf. Ges. Görlitz Bd. 28. 1917.
18. Hesse, R. Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena, G. Fischer. 1924.
19. Holle, A. Beobachtungen am Mikroaquarium. Mikrokosmos Bd. 2, 1908/09.
20. Hübschmann, J. Über Mikroaquarien. Mikrokosmos 5. Jahrg. 1912.
21. Keilhack, L. Zur Cladocerenfauna der Mark Brandenburg. Mitteil. Zool. Mus. Berlin Bd. 3. 1908.
22. Keilhack, L. Phyllopoda in „Die Süßwasserfauna Deutschlands“ herausg. von Brauer. Heft 10. 1909.
23. Kiefer, Fr. Beiträge zur Copepodenkunde. Z. A. 59. 1924.
- 23a. Klie, W. Die Copepoda Harpacticoidea des Gebietes der Unter- und Außenweser und der Jade. Verein für Naturk. Geestemünde 1913.
24. Klie, W. Die Crustaceen-Fauna des Alten Hafens zu Bremerhaven. I. R. Biol. Suppl. 6. Heft 1. 1913.
25. Klie, W. Die Formen der Sammelart *Cyclops serrulatus* Fischer nach G. O. Sars. Mikrokosmos Bd. 13. 1920.
26. Kuttner, O. Beiträge zur Kenntnis der Uferfauna des Bodensees. Arch. Bd. 14. 1922.
27. Lampert, K. Das Leben der Binnengewässer. 3. Aufl. von Lauterborn, Brehm, Willer. Leipzig, Tauchnitz 1925.
28. Langhans, V. H. Die Biologie der litoralen Cladoceren. Untersuchungen über die Fauna des Hirschberger Großteiches. Monogr. und Abhandlungen zu I. R. Bd. 3. 1911.
29. Lauterborn, R. Die geographische und biologische Gliederung des Rheinstroms I. Teil. Sitz.-Ber. Heidelb. Akad. Wiss. math.-nat. Kl. Abt. B. 1916. II. T. 1917. III. T. 1918.
30. Leydig, Fr. Über Verbreitung der Tiere im Rhöngebirge und Mainthale mit Hinblick auf Eifel und Rheintal. Verh. Jahrg. 37. 1881.
31. Lilljeborg, W. Cladocera Sueciae. Nova acta r. s. sc. ups. Vol. XIX. 1901.

32. Obermayer, H. Beiträge zur Kenntnis der Litoralfauna des Vierwaldstättersees. Zeitschr. für Hydrologie. Aarau. Bd. II. 1922.
33. Schauß, R. Zur Entomostrakenfauna der Umgegend von Bonn. Ber. 1907.
34. Schauß, R. Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Copepoden und Cladoceren der Umgegend von Bonn. Verh. Jahrg. 64. 1907.
35. Schauß, R. Zur Krebsfauna des Laacher Sees. Ber. 1910.
- 35a. Schauß, R. Zur Entomostrakenfauna des Niederrheingebietes. Ber. 1911.
36. Scheffelt, E. Die Copepoden und Cladoceren des südlichen Schwarzwaldes. Arch. Bd. IV. 1908.
37. Schmeil, O. Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden. II. Teil. Harpacticidae. Bibl. Zool. Heft 15. 1893.
38. Schneider, G. Das Zooplankton der Eifelmaare insbesondere die Cyclomorphose von *Anuraea cochlearis* und *Notholca longispina*. Verh. 77. 1922.
39. Seligo, V. Untersuchungen in den Stühmer Seen. Herausgeg. vom Westpreuß. Bot.-Zool. Verein und vom Westpreuß. Fischerei-Verein. Danzig 1900.
40. Thallwitz, J. Beobachtungen über den Saisonpolymorphismus einiger Planktoncladoceren. Jahresber. der Annenschule (Realgymn. Dresden Altst.) 1910.
41. Thienemann, A. und Voigt, W. Vorläufiger Bericht über die Untersuchung der Eifelmaare im August und Sept. 1910. Ber. 1911.
42. Thienemann, A. Das Ulmener Maar. Festschrift Med.-nat. Ges. Münster. 1912.
43. Thienemann, A. Physikalische und chemische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Teil I. Verh. 70. Jahrg. 1913. Teil II. Ebenda. 71. Jahrg. 1915.
44. Thienemann, A. Über die vertikale Schichtung des Planktons im Ulmener Maar und die Planktonproduktion der anderen Eifelmaare, Verh. 74. Jahrg. 1919.
45. Thienemann, A. Grundsätze für die faunistische Erforschung der Heimat. Sonderdruck aus Nordelbingen. Beiträge zur Heimatforsch. in Schleswig-Holstein, Hamburg und Lübeck. 4. Bd. 1925.
46. Tollinger, M. A. Die geographische Verbreitung der Diaptomiden. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 30. 1911.
47. Vosseler, Jul. Die Copepodenfauna der Eifelmaare. Arch. Nat. 55. Jahrg. 1889.

48. Vosseler, J. Über einen Cyclops mit verkrüppelter Furka. Arch. Nat. 55. Jahrg. 1889.
 49. Wagler, E. Über die Systematik, die geograph. Verbreitung und die Abhängigkeit der *Daphnia cucullata* Sars von physikal. und chem. Einflüssen des Milieus. I. R. Bd. 11. 1923.
 50. Wagler, E. Faunistische und biologische Studien an freischwimmenden Cladoceren Sachsens. Bibl. Zoologica Heft 67. 1912.
 51. Weigold, H. Biologische Studien an Lyncodaphniden und Chydoriden. I. R. Biol. Suppl. Heft 2. 1910.
 52. Wesenberg-Lund, C. Grundzüge der Biologie und Geographie des Süßwasserplanktons. I. R. 1910.
 - 52a. Wolf, E. Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden. Zool. Jahrb. Abt. Syst. 22. 1905.
 53. Zacharias, O. Zur Kenntnis der pelagischen und litoralen Fauna norddeutscher Seen. Zeitschr. für wiss. Zoologie. Bd. 45. 1887.
 54. Zacharias, O. Faunistische Untersuchungen in den Maaren der Eifel. Z. A. Jahrg. 11. 1888.
 55. Zacharias, O. Die Tierwelt der Eifelmaare. Biol. Centralbl. Bd. 8. 1888.
 56. Zacharias, O. Bericht über eine zool. Exkursion an die Kraterseen der Eifel. Biol. Centralbl. Bd. 9. 1889.
 57. Zacharias, O. Das Plankton des Laacher Sees. Z. A. Bd. 25. 1901.
 58. Ziegelmayr, W. Eine neue subterrane Harpacticidenform aus der Gattung *Vignierella*. Z. A. 57. 1923.
 59. Ziegelmayr, W. Ein Mutualismus (Symbiose?) zwischen subterranean Copepoden und Schwefelbakterien. Biol. Centr. 43. 1923.
 60. Zschokke, F. Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Monogr. und Abh. I. R. Bd. 4. 1911.
-

	Pulvermaar	Weinfelder Maar	Genündener Maar	Schalckenmehr. Maar	Holzmaar	Meerfelder Maar	Ulmener Maar	Laacher See	Rheingewässer	Bodensee	Vierwaldstätter See	Brienzer See	Achensee	Königssee	Norddeutsche Seen	Kraterseen der Auvergne
Plankton																
<i>Diapt. gracilis</i>						○		Diapt. vulgar.		○	○	○		Diapt. bacillif.	○	Diapt. vulg.
<i>D. graciloides</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○
<i>Cycl. strenuus</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>C. Leuckarti</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Diaph. brachyur.</i>	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Daph. longispina</i>							○	○			○				○	○
<i>Daph. hyalina</i>				○	○			○	○	○	○		○	○	○	○
<i>Ceriod. megops</i>			○													
<i>C. pulchella</i>				○	○	○	○		○	○	○				○	○
<i>C. quadrangula</i>	○	○	○	○	○	○	○			○					○	○
<i>C. quadr.-hamata</i>			○	○	○	○	○							○		
<i>C. laticaudata</i>				○	○											
<i>C. affinis</i>	○	○	○													
<i>C. rotunda</i>	○	○	○													
<i>Bosm. longirostr.</i>				○	○	○	○	○	○	○	○		Bosm. coreg.	Bosm. coreg.	○	○
<i>Lept. Kindtii</i>				○					○	○	○	○	○			
Uferfauna																
<i>Diapt. graciloides</i>	x	x	x				x	Diapt. vulg.	Diapt. gracilis	Diapt. gracilis					Diapt. gracilis	
<i>Diapt. castor</i>						x		x	x						x	x
<i>Cyclops fuscus</i>			x						x						x	
<i>C. albidus</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	
<i>C. strenuus</i>	x	x	x				x	x	x	x	x				x	
<i>C. Leuckarti</i>				x			x	x	x	x	x				x	
<i>C. viridis</i>			x	x	x		x	x	x	x	x				x	
<i>C. macrurus</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	
<i>C. serrulatus</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x				x	
<i>C. serr.-denticul.</i>		x														
<i>C. phaleratus</i>				x			x				x					
<i>C. fimbriatus</i>				x						x	x					
<i>C. bicolor</i>			x	x							x					
<i>Canth. staphylin.</i>			x							x	x				x	
<i>Ca. northumbrie.</i>	x										x					
<i>Ca. minutus</i>		x		x							x					
<i>Ca. pygmaeus</i>		x									x					
<i>Sida crystallina</i>				x	x		x	x	x	x	x				x	x
<i>Daph. longispina</i>	x?						x	x?	x	x	x					
<i>Scaph. mucron</i>	x			x	x		x	x	○	x	x	○			x	
<i>Simoceph. vetulus</i>	x	x		x	x		x	x	x	x	x			x	x	
<i>Ceriod. megops</i>	x														x	
<i>C. pulchella</i>				x	x		x		x	x	x					
<i>C. quadrangula</i>	x	x	x				x		x		x					
<i>Bosm. longirostr.</i>							x	x	x	x	x				x	
<i>Lath. rectirostris</i>	x							x			x				x	
<i>Euryc. lamellatus</i>	x	x		x	x		x	x	x	x	x		x		x	
<i>Campt. rectirostr.</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	
<i>Acroperus harpae</i>	x	x	x	x			x	x	x	x	x				x	x
<i>Alona quadrangul.</i>				x					x	x	x				x	
<i>Al. affinis</i>	x	x	x	x	x		x	x		x	x				x	x
<i>Al. tenuicaudis</i>	x			x			x	x							x	
<i>Al. costata</i>	x	x	x	x	x		x	x	x		x				x	
<i>Al. guttata</i>	x	x		x							x				x	
<i>Rhyn. rostrata</i>	x									x	x				x	
<i>Grapt. testudin.</i>	x	x	x		x					x	x				x	
<i>Alonella exigua</i>	x	x		x												
<i>Alon. nana</i>	x			x			x			x	x				x	
<i>Perac. truncata</i>	x	x	x	x	x		x		x	x	x		x	x	x	
<i>Pleurox trigonell.</i>				x				x			x					
<i>Chyd. globosus</i>	x		x						x	x	x				x	
<i>Ch. sphaericus</i>	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x			x	x	x
Grundfauna																
<i>Diapt. graciloid.</i>							x?									
<i>Cycl. albidus</i>				x								x				
<i>C. strenuus</i>			x	x	x						x	x				
<i>C. viridis</i>			x	x						x	x					
<i>C. macrurus</i>			x	x												
<i>C. serrulatus</i>				x								x				
<i>Ca. staphylinus</i>				x												
<i>Simoceph. vetul.</i>	x															

1) Fang am 25. 6. 11.

2) Im Untersee.

3) Nur im Vordersee.

4) Tychopelagisch, im Alpnacher See eupelagisch.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [82](#)

Autor(en)/Author(s): Schauss Rud.

Artikel/Article: [Ueber die Krebsfauna der Eifelmaare. 149-196](#)